

**EVALUACIÓN DEL USO DE HARINA DE ALFALFA, HARINA DE ARROZ Y  
SALVADO DE TRIGO, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN  
CONEJOS DE CEBA EN EL MUNICIPIO DE GARAGOA**

**NELSON HUERTAS CORTES  
WILSON DÍAZ PATIÑO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE.  
ZOOTECNIA  
TUNJA  
2014**

**EVALUACIÓN DEL USO DE HARINA DE ALFALFA, HARINA DE ARROZ Y  
SALVADO DE TRIGO, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN  
CONEJOS DE CEBA EN EL MUNICIPIO DE GARAGOA**

**NELSON HUERTAS CORTES  
WILSON DÍAZ PATIÑO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
ZOOTECNISTA**

**DIRECTOR:  
CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ  
Zootecnista, Esp. en Bioquímica**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
ZOOTECNIA  
TUNJA  
2014**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

---

FIRMA DEL JURADO

---

FIRMA DEL JURADO

Tunja, marzo de 2014

*Al todo poderoso y a la Virgen María por darnos valor y sabiduría para llegar a ser profesionales y a nuestras familias por brindarnos el ánimo suficiente para dar un paso más en nuestras vidas.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos en primer lugar al todo poderoso por permitirnos llegar este nivel académico, luego a toda nuestra familia, en especial a nuestros hijos y a las personas que nos colaboraron con la elaboración este proyecto.

También agradecemos al director de la tesis doctor Carlos Rodríguez, al coordinador de la Escuela de ciencias agrícolas pecuarias y de medio ambiente Doctor Edwin Manuel Páez y demás tutores que nos colaboraron en el transcurso de la carrera.

## RESUMEN

Teniendo en cuenta el comercio y la rentabilidad, es necesario producir dietas balanceadas a bajos costos, especialmente en las explotaciones intensivas, por tal razón se realizó el estudio de la evaluación del efecto del uso de la harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en presentación peletizada (tratamiento 1) y en bloque (tratamiento 3) comparando estos rendimientos con un concentrado comercial (tratamiento 2), con el fin de valorar el rendimiento productivo y económico. En la investigación se utilizaron 27 conejos de la raza nueva Zelanda Blanco, la fase experimental tuvo duración de 56 días y brindándoles el alimento correspondiente de acuerdo al peso; para tales efectos se analizan las características de la raza y las cualidades nutricionales de cada uno de los compuestos que conforman las dietas.

Los tres grupos de conejos inicialmente se adaptaron por una semana, suministrándoles a cada uno de los tres grupos el alimento a evaluar en cada uno de los tratamientos. A cada una de las dietas que fueron elaboradas se condujeron al laboratorio de nutrición animal de la U.P.T.C. Tuja, para garantizar la calidad del alimento de los conejos; se pesaron los gazapos cada siete días recolectando los datos y los resultados se sometieron al análisis estadístico mostrando una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), en el T2 concentrado comercial con mejor ganancia de peso 1796,79 gr individualmente, seguido del T1 con 1559,08 gr y el que menos aumento fue el T3 con 1375,76 gr. De la misma manera se analizaron los resultados estadísticamente de la cantidad de comida suministrada a cada grupo encontrando diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), en los tratamientos 1 con 138,6 gr de alimento peletizado harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en la última semana y el T3 con 131,5 gr de alimento en bloque a base de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo y el T2 concentrado comercial 150,3 gr siendo el que más consumo presento.

Con el ánimo de presentar cual fue la dieta que mejor convirtió el alimento en carne se hace el ejercicio del Índice de Conversión alimenticia, sometiendo estos resultados a los paquetes estadísticos necesarios donde se verifico que el T2 necesitó 3,5 Kg de alimento por Kg de ganancia de peso, el T1 4.1 Kg y el T3 4,2 Kg, presentando estos dos últimos diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), con el Tratamiento 2. El tratamiento que ofreció la mejor rentabilidad es T1 donde los conejos se alimentaron con harina de alfalfa, salvado de trigo y harina de arroz en forma peletizada con un costo por animal de \$ 12329, seguido del T2 con un costo de \$ 12942 y el T3 con un valor por unidad de \$ 18647.

Por último se ofrecen sugerencias de los aspectos que son recomendables, en las explotaciones cunícolas, tanto del orden de las instalaciones, presentación en que es preferible ofrecerles el alimento a los conejos y precauciones con algunas patologías que eventualmente se lleguen a presentar.

**Palabras claves:** harina de alfalfa, harina arroz, salvado de trigo, Conejos, producción, rentabilidad

## ABSTRACT

Given the trade and profitability, it is necessary to produce balanced diets low costs, especially in intensive farms, for this reason the study of the evaluation of the effect of the use of alfalfa meal, rice flour and bran was performed wheat in pelleted presentation (treatment 1) and block (treatment 3) comparing these returns with a commercial concentrate (treatment 2), in order to evaluate the productive and economic performance. In research 27 rabbits New Zealand White breed were used, the experimental phase duration was 56 days and providing the appropriate food according to weight; for this purpose the breed characteristics and nutritional qualities of each of the compounds that make up the diets were analyzed.

The three groups of rabbits initially adapted for one week, by providing each of the three groups to evaluate the food in each of the treatments. Each of the diets that were developed were conducted at the laboratory of animal nutrition U.P.T.C. Tunja to ensure quality food for rabbits; kits were weighed every seven days collecting data and the results were subjected to statistical analysis showing a significant difference ( $p < 0.05$ ) in T2 with commercial concentrate better weight gain 1796.79 gr individually, followed by T1 1559.08 g and the least increase was the T3 with 1375.76 gr. Similarly the results were statistically analyzed the amount of food provided to each group found significant difference ( $p < 0.05$ ) in treatments 1 138 , 6 g of pelleted feed alfalfa meal , rice flour and bran wheat in the last week and T3 with 131.5 g of feed block based on alfalfa meal, rice flour and wheat bran and 150.3 g commercial concentrate T2 being more present consumption .

With the aim of which was to present the best diet food became flesh Exercise Index Feed conversion is done by subjecting the results to statistical packages needed where T2 verify that the required 3.5 pounds of feed per kg of weight gain, the T1 and T3 4.1 Kg 4.2 Kg, presenting the last two significant difference (  $p < 0.05$ ) in treatment 2 . treatment that offered the best performance is T1 donde rabbits were fed flour alfalfa , wheat bran and rice flour as pelletized at a cost of \$ 12,329 per animal , followed by T2 at a cost of \$ 12,942 and T3 with a unit value of US\$18,647.

Finally suggestions of the aspects that are recommended in the rabbit farms, both by the facilities, presentation is preferable to offer food to rabbits and precautions with certain diseases that eventually reach present is.

Keywords: alfalfa meal, rice flour, wheat bran, Conejos, production, profitability



## CONTENIDO

|  | pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN                                   | 17   |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA                 | 18   |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA                  | 18   |
| 1.2.1. Sistematización del problema            | 18   |
| 2. JUSTIFICACIÓN                               | 20   |
| 3. OBJETIVOS                                   | 21   |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL                          | 21   |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS                     | 21   |
| 4. HIPÓTESIS                                   | 22   |
| 5. MARCO REFERENCIAL                           | 23   |
| 5.1 ESTADO DEL ARTE                            | 23   |
| 5.1.1 La Cunicultura en Colombia               | 24   |
| 5.1.2 Zonas de producción                      | 25   |
| 5.1.3 Antecedentes                             | 27   |
| 5.2 MARCO HISTÓRICO                            | 29   |
| 5.3 MARCO TEÓRICO                              | 29   |
| 5.3.1. La Harina de arroz                      | 29   |
| 5.3.2 La Alfalfa ( <i>Medicago sativa L.</i> ) | 30   |

|   |    |
|---|----|
| 5.3.3 El Salvado de Trigo.                          | 31 |
| 5.4 SISTEMA DIGESTIVO DEL CONEJO                    | 32 |
| 5.4.1 Coprofagia                                    | 35 |
| 5.4.2 Cecografía                                    | 36 |
| 5.4.3 Necesidades nutricionales                     | 36 |
| 5.4.4 Rendimiento de carne en canal                 | 40 |
| 5.4.5 Índice de conversión alimenticia              | 41 |
| 5.4.6 Concentrado comercial utilizado               | 41 |
| 5.4.7 Características de un bloque multinutricional | 42 |
| 5.4.8 Sistemas de alimentación                      | 42 |
| 6. METODOLOGÍA                                      | 44 |
| 6.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA                           | 44 |
| 6.2 TRATAMIENTOS                                    | 44 |
| 6.2.1 Manejo de los animales.                       | 45 |
| 6.2.3 Elaboración de la dieta.                      | 45 |
| 6.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS  | 47 |
| 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN                           | 48 |
| 7.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS                           | 48 |
| 7.1.1 Tratamiento 1.                                | 48 |
| 7.1.2 Tratamiento 2.                                | 48 |

|  |    |
|--|----|
| 7.1.3. Tratamiento 3.  | 49 |
| 7.1.4 Análisis estadístico de los tres tratamientos.   | 49 |
| 7.1.5 Ganancia de peso promedio diario individual.   | 51 |
| 7.1.6. Ganancia de peso día 1-14.  | 51 |
| 7.1.7. Ganancia de peso día 14 – 28.   | 52 |
| 7.1.8 Ganancia de peso día 28 – 42.  | 53 |
| 7.1.9 Ganancia de peso día 42 – 56.  | 53 |
| 7.1.10 Análisis estadístico del peso promedio individual en gr de cada uno de los<br>tratamientos semanalmente | 54 |
| 7.1.11 Cantidad de alimento suministrado a cada uno de los tratamientos.                                       | 55 |
| 7.1.12 Análisis estadístico del consumo de alimento diario de cada uno de los<br>tratamientos.                 | 56 |
| 7.1.13 Resultados de análisis bromatológico en base seca.  | 57 |
| 7.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA  | 57 |
| 7.2.1 Análisis del Índice de conversión alimenticia.   | 57 |
| 7.3 RENDIMIENTO EN CANAL   | 58 |
| 7.4 MORTALIDAD   | 59 |
| 7.5 ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE CADA UNA DE LAS DIETAS  | 59 |
| 7.5.2 Análisis de costos del tratamiento 2 concentrado comercial.  | 60 |
| 7.5.3 Análisis de costos del tratamiento 3 concentrado bloque.   | 60 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| CONCLUSIONES    | 61 |
| RECOMENDACIONES | 62 |
| BIBLIOGRAFÍA    | 63 |
| ANEXOS          | 67 |

| <b>LISTA GRÁFICOS</b>   | <b>pág</b> |
|---|------------|
| Grafico 1. Análisis estadístico de la ganancia diaria promedio                            | 51         |
| Grafico 2. Ganancia de peso días 1-14   | 52         |
| Grafico 3. Ganancia de peso días 14 – 28  | 52         |
| Grafico 4. Ganancia de peso días 28 – 42  | 53         |
| Grafico 5. Ganancia de peso días 42-56  | 54         |
| Grafico 6. Peso promedio individual en gr de cada uno de los tratamientos<br>semanalmente | 55         |
| Grafico 7. Consumo de alimento de cada uno de los tratamientos                            | 56         |
| Grafico 8. Índice de conversión alimenticia   | 58         |

## LISTADO DE TABLAS

|  | pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Inventario cunícola en Colombia por animal y por departamento. Año 2010.                                      | 26   |
| Tabla 2. Valor nutricional de la harina de arroz.  | 30   |
| Tabla 3. Valor nutricional de la harina de alfalfa   | 31   |
| Tabla 4. Valor nutricional del salvado de trigo  | 32   |
| Tabla 5. Las dietas para los diferentes tipos de conejos.  | 38   |
| Tabla 6. Requerimientos nutricionales de los conejos de ceba   | 39   |
| Tabla 7. Parámetros productivos para conejos de engorde.   | 39   |
| Tabla 8. Requerimientos nutricionales para conejos de carne.( Como % de la dieta).                                     | 40   |
| Tabla 9. Composición Garantizada del concentrado comercial   | 42   |
| Tabla 10. Peso semanal del Tratamiento 1, con alimento peletizado  | 48   |
| Tabla 11. Peso semanal del tratamiento 2, concentrado comercial  | 49   |
| Tabla 12. Peso semanal del Tratamiento 3, con Harina de alfalfa, Harina de arroz y Salvado de trigo en forma de bloque | 49   |
| Tabla 13. Análisis estadístico del peso total de cada uno de los grupos  | 50   |
| Tabla 14. Análisis estadístico del peso por conejo de cada uno de los tratamientos                                     | 51   |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 15. Análisis estadístico del peso promedio individual en gr de cada uno de los tratamientos semanalmente                          | 54 |
| Tabla 16. Análisis estadístico del consumo de alimento diario de cada uno de los tratamientos   | 56 |
| Tabla 17. Resultados de análisis bromatológico en base seca de la dieta a base de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo | 57 |
| Tabla 18. Índice de conversión alimenticia  | 57 |
| Tabla 19. Rendimiento en canal de cada uno de los tratamientos  | 58 |
| Tabla 20. Resumen estadístico   | 59 |
| Tabla 21. Análisis de costos del tratamiento 1 concentrado peletizado   | 59 |
| Tabla 22. Análisis de costos del tratamiento 2 Concentrado comercial  | 60 |
| Tabla 23. Análisis de costos del tratamiento 3 concentrado en bloque  | 60 |

## LISTA DE ANEXOS

|   | pág. |
|---|------|
| Anexo A. Registros del Tratamiento 1        | 68   |
| Anexo B. Registros del tratamiento 2        | 68   |
| Anexo C. Registros del Tratamiento 3        | 69   |
| Anexo D. Análisis de las Muestras           | 70   |
| Anexo E. Ubicación del Proyecto             | 72   |
| Anexo F. Mezcla de los Compuestos           | 73   |
| Anexo G. Peletización del Alimento          | 74   |
| Anexo H. Preparación del Alimento en Bloque | 75   |
| Anexo I. Alimentación de los Conejos        | 76   |
| Anexo J. Pesaje de los Conejos              | 77   |



## INTRODUCCIÓN

La industria cunícola nacional viene incrementándose en los últimos años, debido a la gran aceptación que ha tenido en el mercado la carne de conejo, por su gran palatabilidad, terneza, bajo contenido de colesterol y porque representan una fuente de alta calidad de proteína de origen animal.<sup>1</sup> Asimismo, la posibilidad del conejo para beneficiarse de materiales con alto contenido de fibra es esencial en una explotación.

Como resultado del aumento de la producción, en las conejas se aumenta la necesidad nutritiva y el consumo por unidad de peso vivo, sobre todo en la cría, por lo que es muy importante suministrar una alimentación adecuada y equilibrada que estimule el consumo de alimento y que cubra todos los requerimientos nutritivos de los animales, para así alcanzar el máximo potencial productivo de las conejas. La cría de conejos se practica en sistemas bien adaptados al pequeño agricultor, con o sin tierras, sus ventajas están estrechamente vinculadas al comportamiento alimentario y productivo del conejo.

Es indispensable, por otra parte, un equilibrio entre los diferentes elementos nutritivos de la ración. Una carencia o exceso de uno u otro elemento provocan generalmente, una disminución del crecimiento o, incluso, graves alteraciones digestivas que pueden causar la muerte del animal. La formulación práctica de las dietas debe, por tanto, buscar un equilibrio en el contenido en fibra del pienso que optimice las producciones sin provocar trastornos asociados a la alimentación.

Los elevados precios de los alimentos concentrados comerciales estimulan la indagación de estrategias fundadas en el uso de materias primas no tradicionales que ayuden a conseguir una mayor rentabilidad en la cunicultura. La cual es considerada como una carne grandemente nutritiva, en proteína, vitaminas y minerales, baja en grasa y colesterol.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la alimentación en conejos de engorde con dietas que incluyeron harina de arroz, alfalfa, salvado de trigo entre otros: ganancia diaria de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA) y el beneficio económico en las estrategias de alimentación propuestas, medido a través de relación costo beneficio (RB/C).

---

<sup>1</sup> BARRERA, Nancy y AVILES, Pedro. Uso de la harina de semilla de guandul (*cajanus cajan*), como sustituto parcial de raciones para conejos de levante y ceda. Tesis. (Zootecnia). Universidad de Sucre Sincelejo. 2001 p.18.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La provincia del Valle de Tenza y a los alrededores por su clima es una región apta para la producción de diversos cultivos necesarios para balancear una dieta, entre ellos se encuentran: harina de arroz, alfalfa, salvado de trigo entre otros que son alimentos de aportes nutricionales con gran rendimiento en el manejo de los conejos.

La falta de investigación y la formulación de proyectos productivos, el elevado costo de alimento balanceado y la falta de innovación de procesos productivos especialmente en el Departamento de Boyacá y en el municipio de Garagoa son las causas para llevar a cabo este proyecto.

Por la ubicación de la granja, estos productos se adquieren con facilidad, lo cual nos permite bajar costos en la alimentación de los conejos y poder obtener resultados satisfactorios de esta dieta exclusiva para gazapos de producción de carne.

### **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Con esta dieta se verán reflejados los resultados óptimos en los parámetros de ganancia de peso, Índice de conversión alimenticia y rendimiento en canal, con un costo mucho más bajo en comparación con valor de los concentrados para conejos en ceba?

#### **1.2.1. Sistematización del problema**

- ¿Con la dieta a base de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo se cumplirá con los parámetros productivos en la alimentación de los conejos de ceba?
- ¿Con la dieta a base de estos productos en presentación peletizada, en bloque y un concentrado comercial, cuál presentará mejores rendimientos económicos?
- ¿La dieta a base de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en conejos de ceba será diferente o igual al concentrado comercial en relación a la ganancia de peso?

- ¿La dieta que presentará mejor Índice de conversión alimenticia será la que está compuesta de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo?
- ¿Los conejos consumirán mejor el alimento en bloque que el peletizado?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El estudio se realizó porque se desea consolidar una nueva dieta con productos de la región, teniendo en cuenta que la ubicación geográfica de este sector permite conseguir con facilidad los productos básicos en la elaboración de este alimento balanceado con el fin de economizar gastos en la comida y evaluar el rendimiento de peso, Índice de Conversión Alimenticia y Rendimiento en Canal en los conejos.

Actualmente en las explotaciones tecnificadas la alimentación se basa en concentrados comerciales y de alto costo, mientras que los pequeños productores están basados específicamente en la utilización de material vegetativo, constituido por gramíneas y leguminosas propias de cada región como kikuyo, guinea, imperial, ramio, alfalfa, también es común el uso de hortalizas. Sin embargo los rendimientos con este sistema son muy bajos porque no es balanceada la dieta. Es por esto que se busca encontrar una forma de equilibrar proteína, fibra, grasas, minerales y vitaminas para incrementar el crecimiento y la producción en conejos especializados en la producción de carne.

Una de las causas para que la comunidad de esta región exista pocas explotaciones de conejos es por las pocas alternativas nutricionales para estos animales, por tal motivo con esta nueva dieta y la evaluación de los parámetros productivos en los conejos de ceba, los campesinos pueden encontrar una nueva forma para nutrir sus animales.

Con un buen resultado del balanceo de esta dieta se evitará la compra de concentrados de alto costo, que no está permitiendo que el cultivo de los conejos presente la rentabilidad esperada. Con la utilización de este alimento se estará beneficiando la población del sector por la generación de empleo y por el aumento en las explotaciones de conejos.

Teniendo en cuenta que la crianza de conejos en el municipio de Garagoa y en general en todo el país es baja, por su comercialización, porque no se difunde mercadeo del consumo de este alimento, las bondades nutricionales que posee la carne de conejo, por su alto precio, por esta razón se elabora esta dieta, y para que la población de la región y del país pueda mejorar el acceso más económico a proteína de origen animal y su alimentación sea más saludable.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los parámetros productivos de una dieta a base de harina alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en presentación peletizada y en bloque para conejos en producción de carne, raza Nueva Zelanda.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los parámetros productivos de la dieta a base de alfalfa, harina de arroz y trigo como único alimento para conejos en ganancia de peso.
- Observar la diferencia el aumento de peso en los conejos en relación con los concentrados y la alimentación a base de harina de alfalfa, harina arroz y salvado de trigo.
- Comparar el consumo de alimento en bloque y peletizado en los conejos productores de carne de la raza Nueva Zelanda.
- Identificar económicamente, cuál de las tres dietas produce más rentabilidad.

#### **4. HIPÓTESIS**

¿Con los resultados de la dieta a base de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo peletizado y en bloque serán mejores los parámetros productivos que los de un concentrado comercial?

Hipótesis nula en relación a la ganancia de peso e índice de conversión alimenticia y acertada en lo relacionado al rendimiento económico.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 ESTADO DEL ARTE

Para el desarrollo del sector cunícola en el departamento de Boyacá, se hace necesaria la implementación de nuevas alternativas de alimentación que conlleven al mejoramiento de la productividad. Es así que se realizan estudios encaminados a dar solución a problemas básicos como son los costos de alimentación, con lo cual se realiza la búsqueda de materias primas de fácil accequibilidad como es el caso del pasto Maralfalfa (*Pennissetum violaceum*) que garantice un nivel mínimo de productividad para el campesino.

La dieta experimental está compuesta por pasto Maralfalfa (*Pennissetum violaceum*) en un 73.6% granillo de maíz en un 25.3% melaza y premelaza vitamínica en un 1.0%; de la cual se obtienen los diversos tratamientos; entonces se tiene, el tratamiento 0 (T0) 100% dieta comercial correspondiente al tratamiento control; tratamiento 1 (T1) 100% dieta experimental; tratamiento 2 (T2) 50% dieta experimental – 50% dieta comercial; tratamiento 3 (T3) 75% dieta comercial - 25% dieta experimental; tratamiento 4 (T4) 75% dieta experimental - 25% dieta comercial. De estos los tratamientos T1 (100% dieta experimental) y T4 (75%dieta experimental – 25% dieta comercial) son los que presentan un mejor comportamiento con respecto a conversión alimenticia, consumo de alimento, ganancia de peso y relación costo beneficio.<sup>2</sup>

La suplementación con bloque multinutricional es una alternativa para los diferentes productores de conejo además la fácil fabricación del producto permite optimizar rendimientos, reducir el desperdicio y mejorar la alimentación,<sup>3</sup> el concentrado comercial produce mayor rendimiento que otros tipos de alimentos, aunque usarlo entrañe aumentar los costos de inversión,<sup>4</sup> por esto el uso de concentrados es muy restringido y son pocas las alternativas para producir alimentos que sustituyan esos productos, ya que la mayoría de los forrajes presentan deficiencia en algunos nutrientes constituyendo un inconveniente en el fomento de explotaciones de especies menores. En cuanto a la evaluación del comfrey (*symphytum peregrinum*), el tratamiento T3 (25% concentrado comercial - 75% comfrey), presento un gran incremento de peso y una favorable conversión alimenticia, además una buena relación beneficio/costo, lo que hace que este

---

<sup>2</sup> VELASQUEZ LÓPEZ Beatriz y MEDINA REYES Carolina. Evaluación del pasto Maralfalfa (*pennissetum violaceum*) en la alimentación de conejos en el municipio de Villa de Leyva. Tesis. (Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad U.P.T.C. Tunja 2005 p. 10

<sup>3</sup> BAUTISTA COTE Pablo Javier y BECERRA LÓPEZ German Alonso. Evaluación de la digestibilidad del uso de los bloques Multinutricionales como suplemento de la alimentación en el municipio de Nuevo Colón Boyacá. Tesis. (Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad U.P.T.C. Tunja 2005 p.72

<sup>4</sup> AREVALO CASTILLO Myriam Yaneth y LOPÉZ ZORRO Walter Darío. Determinación de la conversión de alimento en dos razas de conejos en la ciudad de Tunja. Tesis. (Agronomía) Universidad U.P.T.C. Tunja 1996 p. 81

tratamiento presente un comportamiento excelente respecto a los demás tratamientos.<sup>5</sup>

La consecuencia de alimento concentrado para conejos de buena calidad en el país está directamente relacionada con la cantidad de alfalfa (*Medicago Sativa*) que se consigue en Colombia, siendo insuficiente debido a que en las áreas de producción de esta como son, principalmente los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, se dedican más a la siembra de productos agrícolas que le representan al agricultor mayores ingresos que las obtenidas por el cultivo de la alfalfa.

El trabajo tiene como fin buscar una alternativa de alimentación en niveles de suplementación, que disminuya parcialmente el consumo de alimento concentrado sin que se altere el tiempo de sacrificio de los animales, buscando un equilibrio que justifique al productor su utilización, obteniendo así mayor rentabilidad e ingresos en su explotación.<sup>6</sup>

Los hábitos alimenticios de los conejos se han relacionado con los herbívoros, sin embargo su fisiología es diferente, en la transformación de los alimentos fibrosos, (pastos) en nutrientes asimilables. Existen muchos factores que han limitado el desarrollo de la industria cunicular impidiendo que ésta haya alcanzado los niveles de desarrollo y producción que han logrado otras, como la industria avícola; la cunicultura ofrece diferentes alternativas de producción y estas deben ser orientadas según las condiciones de mercado que ofrezca la región en donde se encuentre ubicada la explotación, dentro de las posibilidades que existen son las de producción de carne ya que en los conejos existen un alto potencial para producir carne de excelente calidad, una coneja puede llegar a producir hasta 40 gazapos por año.

### 5.1.1 La Cunicultura en Colombia

La cunicultura en Colombia ha sido mencionada por años, como una posible solución, al bajo consumo de proteína animal, por parte de la población campesina. Se han hecho esfuerzos por producir carne de conejo, en forma agroindustrial, pero esos planteles no son muy rentables, porque utilizan concentrados comerciales, cuyos insumos, en su mayoría son importados y su precio depende del dólar.

La carne de conejo debe además competir en el mercado de la carne con el pollo y el cerdo, que son animales con conversión alimenticia y rendimiento en canal mejores que el conejo. De otra parte el conejo es el más rustico de los animales domésticos. En Colombia hasta la fecha no es necesario vacunarlos

---

<sup>5</sup> MOJICA Julio Abel y VARGAS BARBOSA Jaqueline. Evaluación del comfrey (*symphytum peregrinum*) en la ceba de conejos en el municipio de Puente Nacional. Tesis. (Agronomía) Universidad U.P.T.C. Tunja 1994 p. 15

<sup>6</sup> ZOOCIENCIA. Evaluación de pasto peletizado como suplemento de levante y ceba comercial de conejos 2008.[en línea] disponible en URL:[http://www.udca.edu.co/zoociencia/nutri\\_monog.html#19](http://www.udca.edu.co/zoociencia/nutri_monog.html#19) [consultado 15 de octubre de 2013]



sistemáticamente contra enfermedades endémicas; ni darle drogas preventivas, salvo en casos específicos, en los cuales presentan problemas de coccidiosis.<sup>7</sup>

Un breve análisis de la Cunicultura en el Mundo y en nuestro país, señala que los tipos de explotación están íntimamente relacionados con la combinación, estructura social de la región y grado de desarrollo tecnológico. De esta manera, se caracterizan en definitiva dos tipos o sistemas de explotación, con denominaciones no muy definidas, pero sí válidas:

- Explotación familiar, casera, tradicional o minifundista.
- Explotación tecnificada, empresarial, comercial o industrial.

El primer tipo generalizado en todos los países donde se explota el conejo, consiste en un sistema integrado que realiza el productor en sus pequeñas parcelas o viviendas, usando para ello, sus propios recursos. Según algunas cifras que merecen crédito, este tipo de explotación conforma el 60% de la población de conejos de cualquier área geográfica y asume a su vez una producción de carne cercana al 50%, del total posible de obtener.

El sistema de explotación familiar es muy sencillo y no requiere construcciones costosas; las jaulas para mantener los animales suelen ser de madera o combinación de ésta con anjeo o malla de alambre, las cuales tienen dimensiones y calidades variables.

La alimentación que se les da a los animales está basada en productos y subproductos agrícolas obtenidos en la propia parcela; generalmente tienen una producción hasta de 20 gazapos por hembra al año, siendo el resultado de tener en término medio 4 partos y dar 5 hijos por parto.

### **5.1.2 Zonas de producción**

En cuanto a producción mundial tanto como el ministerio de agricultura y desarrollo rural, Hernán Díaz, et. Al (2004) entre otros afirman que el primer productor de conejos es Francia con 180.000 toneladas de carne al año, Colombia está ocupando el último puesto en producción con 2.500 toneladas al año producción que se encuentra en el Valle del Cauca, Cundinamarca y Boyacá.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> *CUNICULTURA EN COLOMBIA*. Archivo del blog. 2008. Sena Regional Cauca. [en línea] disponible en URL: <http://cuniculturaencolombia.blogspot.com>. [consultado 13 de octubre de 2013].

<sup>8</sup> MAYA PANTOJA, Jorge Aníbal. *Sistemas de Producción Cunicola*, Facultad de Ciencias Agrarias. UNAD Primera Edición: 2005. p. 18 – 19.

Por otra parte la información acerca de las diferentes explotaciones en Colombia está dada para el departamento de Antioquia, representando el mayor número de explotaciones. Las demás zonas productoras de conejos en nuestro país se encuentran dispersas, sin datos exactos<sup>9</sup>.

La cunicultura en casi todos los departamentos a excepción de Nariño, son actividades que se desarrollan principalmente con fines alimentarios para el grupo familiar, la producción que se comercializa de estas especies es muy marginal, para el año 2010 una población estimada que asciende a 151.573 conejos.<sup>10</sup>

**Tabla 1. Inventario cunícola en Colombia por animal y por departamento. Año 2010.**

| Departamento        | Hembras | Machos | Total   |
|---------------------|---------|--------|---------|
| Total nacional      | 97.708  | 53.866 | 151.573 |
| Antioquia           | 8.661   | 6.016  | 14.678  |
| Bolívar             | -       | 55     | 55      |
| Boyacá              | 6.836   | 3.162  | 9.998   |
| Caldas              | 48      | 71     | 120     |
| Casanare            | 24      | 35     | 59      |
| Cauca               | 6.859   | 3.441  | 10.300  |
| Cesar               | 217     | 153    | 370     |
| Córdoba             | 57      | 11     | 68      |
| Cundinamarca        | 22.445  | 10.106 | 32.552  |
| Huila               | 2.134   | 1.820  | 3.954   |
| Meta                | 1.547   | 1.413  | 2.960   |
| Nariño              | 35.305  | 19.177 | 54.482  |
| Norte de Santander  | 2.875   | 1.749  | 4.623   |
| Quindío             | 55      | 111    | 166     |
| Risaralda           | 604     | 52     | 655     |
| Santander           | 2.234   | 1.362  | 3.596   |
| Sucre               | 2.647   | 621    | 3.267   |
| Tolima              | 406     | 685    | 1.091   |
| Valle del cauca     | 2.135   | 2.519  | 4.654   |
| Otros departamentos |         |        | 2       |

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2010. MADR- DANE-C

<sup>9</sup> BAUTISTA COTTE, Pablo Javier y BECERRA LÓPEZ, German Alonso. Tesis Evaluación de la digestibilidad y el crecimiento del conejo nueva Zelanda, mediante el uso de bloques multivitaminados como suplemento de la alimentación. Universidad: U.P.T.C. Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2004. p.16.

<sup>10</sup> AGRONET 2010. Condiciones actuales en cunicultura en Boyacá. [En línea] disponible en URL: [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA\\_2010.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA_2010.pdf). [consultado 10 de octubre de 2013].

### 5.1.3 Antecedentes

Los avances y mejoras experimentados en genética, manejo e instalaciones y condiciones sanitarias, los rendimientos productivos que se pueden obtener en la explotación intensiva del conejo, tales como parámetros reproductivos, producción de leche o velocidad de crecimiento durante el período de cebo, son similares a los que se consiguen en otras especies de animales domésticos explotados intensivamente. Como consecuencia, los alimentos suministrados a estos animales tienden a concentrarse cada vez más para que pueda expresar todo su potencial productivo; esta concentración en nutrientes va en detrimento de otros constituyentes del pienso, como puede ser su contenido en paredes celulares. Sin embargo, como herbívoro que es, no deben olvidarse las elevadas necesidades en fibra que tiene el conejo (alrededor de un tercio de la composición de los piensos la forman paredes celulares) para prevenir la aparición de trastornos digestivos.

La formulación práctica de las dietas debe por tanto, buscar un equilibrio en el contenido en fibra del pienso que optimice las producciones sin provocar trastornos asociados a la alimentación.

De acuerdo con los resultados, de algunos estudios como necesidades de fibra en conejos<sup>11</sup> puede deducirse que en la formulación de piensos deben incluirse restricciones que aseguren un correcto equilibrio entre las diferentes fuentes de fibra utilizadas. Esta recomendación es especialmente importante cuando se intenta sustituir una proporción elevada de fuentes de fibra tradicionales (alfalfa, salvado) por subproductos fibrosos (pulpas, cascarillas, paja). Su objetivo sería evitar tanto la presencia en la dieta de una proporción excesiva de fibra corta fácilmente fermentable, pero que da lugar a una lenta velocidad de tránsito, como de un exceso de fibra larga lignificada que acelera el tránsito, pero reduce la digestibilidad, la eficacia de reciclado de proteína microbiana y no asegura una acidez suficiente de la digesta en el área fermentativa.

La unidad más utilizada en la actualidad para asegurar este equilibrio es la inclusión de un mínimo de fibra indigestible en la dieta (10 y 12 % de FB indigestible en piensos de madres y cebo, respectivamente; INRA, 1984).<sup>12</sup> La principal limitación para su uso es la escasez de información sobre digestibilidad de la fibra de subproductos, es decir, en las situaciones donde la restricción tiene

---

<sup>11</sup> CARABAÑO, R. C. de Blas, J. GARCÍA, N. Nicodemus y P. PÉREZ de Ayala. Dpto. de Producción Animal. ETS Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. TrouwNutrition España, S.A. p. 53 a 55.

<sup>12</sup> FEDNA Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. Valor nutritivo de los alimentos fibrosos. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Ed. Madrid. 1999 p. 43.

mayor interés. Un inconveniente adicional es el uso de diferentes unidades (FND, FAD, FB) por distintos autores para expresar la digestibilidad de la fibra.

Una alternativa al uso de fibra indigestible es incluir una restricción para nivel óptimo de lignina<sup>13</sup>. Este es un parámetro más fácil de determinar y más disponible en la literatura que la digestibilidad de la fibra, y permitiría igualmente asegurar un equilibrio entre las distintas fuentes de fibra. La base experimental para establecer este óptimo es igualmente limitada. A título provisional pueden estimarse unas recomendaciones de un 4,0 y 4,5% de LAD para piensos de madres y cebo, respectivamente.

Se ha demostrado en algunos estudios que la relación beneficio costo (B/C) no varió de manera importante entre tratamientos, fue numéricamente mejor en los conejos que consumieron la dieta con 2 y 3 % de harina de lombriz (2,98; 2,46 Vs 1,83 para T1, T2 y TO, respectivamente). Este resultado estuvo determinado por el bajo costo de las dietas que contenían MPNC. El uso de forrajes no influyó significativamente sobre los costos de alimentación. Al varado (1998) encontró valores para B/C similares a los de este estudio donde las dietas en forma de harina generaron un mayor beneficio económico que el sistema de alimentación convencional<sup>14</sup>.

Otros autores han reportado datos para la relación beneficio/ costo, en la que se pueden apreciar las ventajas económicas cuando se alimentan conejos con MPNC<sup>15</sup>.

La información revisada demuestra que existe interesante potencial nutricional en otras alternativas de alimentación, aprovechable en la alimentación de conejos para propiciar formas de producción que permitan mejor uso de recursos disponibles, concordantes con propias condiciones locales.

La tolerancia de algunos complementos alimenticios en dietas de conejos, ofrece buenas perspectivas para inclusión de estos recursos en la alimentación de esta especie. Mientras que los estudios de utilización digestiva y valor nutricional, denotan que las dietas que contienen estos recursos presentan índices de digestibilidad de nutrientes adecuados, medido en términos de contenido de energía y proteína digestibles. Es necesario profundizar el estudio de respuesta

---

<sup>13</sup> AMBER, K.A. Efecto de la fibra y el almidón del pienso sobre la digestibilidad fecal e ileal en conejos adultos. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. 1997. p. 35

<sup>14</sup> ALVARADO, A. Alimentación de conejos de engorde con una mezcla energética proteica en forma de harina y suplementarían con *Trichanthera gigantea*, Tesis de grado. Programa de producción Agrícola Animal. ÜNELLEZ Guanare. 1998. p. 22.

<sup>15</sup> NOWAK Y RODRÍGUEZ, Nieves Et al, 1998. p. 68,70.

animal con la implementación de estos recursos como punto de partida para apoyar una extensa utilización de estos ingredientes alimenticios.

## 5.2 MARCO HISTÓRICO

La domesticación de las especies de ganado mayor (bovinos, ovinos, cerdos) y las especies pequeñas (aves de corral) se pierde en los albores de la prehistoria. Pero la domesticación del conejo se remonta no más allá del presente milenio.

## 5.3 MARCO TEÓRICO

### 5.3.1 La harina de arroz

- **Descripción Botánica.** El arroz es el fruto en grano de la planta del arroz (*Oryza sativa*), herbáceo anual de la familia de las gramíneas. Es el cereal más extendido por el mundo. Se cultiva ampliamente, en regiones pantanosas de clima templado o cálido y húmedo

Es una planta herbácea anual que se cultiva en condiciones casi permanentes de inundación. Está formada por tallos rectos dispuestos en macolla, con raíces delgadas, fibrosas, cilíndricas y fasciculadas. La planta, provista de 7-11 hojas durante la fase vegetativa, alcanza una altura variable comprendida entre los 80 y los 150 centímetros, según la variedad y las condiciones ambientales de cultivo.

El tallo es erguido, cilíndrico y glabro, formado por entrenudos de diferente longitud, limitados por nudos; en cada nudo se inserta una vaina foliar que envuelve el entrenudo inmediato superior. En el extremo más alto de la vaina, donde se articula el limbo foliar, se observa: una lígula hialina, generalmente bífida y laciniada, de 5 - 15 milímetros de longitud, y dos aurículas en forma de hoz, más o menos vellosas; éstas son hialinas o, con mayor frecuencia, pigmentadas de color verde, rojo o violeta.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> ZAMORA Manuel. Composición de harina de arroz. 2002 [en línea] disponible URL: [http://nutriguia.com/alimentos/harina\\_de\\_arroz.html](http://nutriguia.com/alimentos/harina_de_arroz.html). [consultado 10 de octubre de 2013].

**Tabla 2. Valor nutricional de la harina de arroz.**

| COMPOSICIÓN QUÍMICA | %       |
|---------------------|---------|
| Proteína            | 6.2 g   |
| Agua                | 15.5 %  |
| Fibra               | 0.3 g   |
| Cenizas             | 0.6 g   |
| Grasa               | 0.8 g   |
| Carbohidratos       | 76.9 g  |
| Hierro              | 0.4 mg  |
| Sodio               | 2.0 g   |
| Vitamina B1         | 0.09 mg |
| Vitamina B2         | 0.03 mg |
| Niacina             | 1.4 mg  |
| Calcio              | 6.0 mg  |
| Fósforo             | 0.4 mg  |
| Calorías            | 351     |

Fuente. En línea <http://www.composicionnutricional.com/alimentos/HARINA-DE-ARROZ-> 1

### 5.3.2 La Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

- **Descripción Botánica.** La alfalfa (*Medicago sativa*), también llamada mielga, aunque menos frecuentemente, pertenece a la familia de las leguminosas, subfamilia de las Papilionoideas, tribu de las Trifolieas.

Es planta perenne. Tiene un gran sistema radicular, con una raíz principal robusta y pivotante y muchas raíces secundarias. La raíz principal alcanza profundidades de 2 a 5 m habiendo autores que señalan casos excepcionales de superar largamente esta profundidad, lo cual determina una fuerte resistencia a la sequía. La profundidad de la raíz depende gran parte de las condiciones en que se siembre. Cuando cuenta con humedad suficiente en las capas superiores del terreno profundiza menos. La profundidad del sistema radicular de la alfalfa nos indica la necesidad de utilizar para la alfalfa suelos profundos. La alfalfa puede progresar por yemas, formadas por raíces naturales que dan origen a nuevos tallitos, que a su vez forman una nueva macolla. Esta cualidad es variable según las diferentes variedades y es un carácter heredable.

Los folios son aovados u oblongos, dentados en el ápice. Aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas, se distinguen de los tréboles porque las hojas de la alfalfa son siempre mucronadas, mientras que las de los tréboles no.

Las hojas normales trifoliadas, pecioladas. Los foliolos se presentan en formas más o menos oblongas y anchas. Dadas las magníficas nutritivas de los foliolos, se busca en la selección que estos sean del mayor número y tamaño posible.

Las flores son grandes: de 8 a 10 mm de longitud. Se presentan en racimos axilares. La corola es violácea o azul. La forma de la flor es propia de las papilionoideas.

Los frutos son en legumbre anular o enrollada en espiral. En la alfalfa común (*Medicago sativa*) la legumbre es indehiscente.

- **Agroecológica.** Se adapta bien desde los 0 hasta 3.200 m.s.n.m., en zonas con temperaturas entre 8 y 30°C y con precipitaciones entre 1.600 y 2000 mm al año. Requiere suelos sueltos con tendencia a la neutralidad.<sup>17</sup>

**Tabla 3. Valor nutricional de la harina de alfalfa.**

| Composición Nutricional | Unidad  | Cantidad |
|-------------------------|---------|----------|
| Materia Seca            | %       | 92.00    |
| NDT                     | %       | 56.00    |
| Energía Digestible      | Mcal/Kg | 2,47     |
| Energía Metabolizable   | Mcal/Kg | 2,08     |
| Proteína (TCO)          | %       | 17,50    |
| Calcio (TCO)            | %       | 1,35     |
| Fosforo Total (TCO)     | %       | 0,22     |
| Grasa (TCO)             | %       | 2,70     |
| Cenizas (TCO)           | %       | 9,70     |
| Fibra (TCO)             | %       | 24,00    |

Fuente.[http://www.Mundo-pecuario.com/tema133/leguminosas\\_para\\_animales/alfalfa\\_harina-630.html](http://www.Mundo-pecuario.com/tema133/leguminosas_para_animales/alfalfa_harina-630.html).

**5.3.3 El Salvado de Trigo.** Es el producto que queda al refinar el grano de trigo. El salvado corresponde a lo que serían las capas externas del grano y más concretamente al pericarpio, con sus tres subcapas: epicarpio, mesocarpio y endocarpio (ricas en fibra y minerales), la testa (rica en vitaminas y enzimas) y la capa de aleurona (rica en proteínas y grasas).

<sup>17</sup> MUNDO PECUARIO. 2013. Valor Nutricional de la Alfalfa. [En línea] disponible URL. [http://www.Mundopecuario.com/tema133/leguminosas\\_para\\_animales/alfalfa\\_harina\\_630.html](http://www.Mundopecuario.com/tema133/leguminosas_para_animales/alfalfa_harina_630.html) [Consultado 30 de octubre 2013].

Cuando comemos pan realizado con harina de trigo integral estos nutrientes quedan incorporados a la masa y podemos aprovecharnos de ellos, pero cuando comemos pan realizado con harina blanca, la mayoría de ellos no aparecen en el pan, que queda desposeído de la mayoría de las vitaminas, fibra, minerales, grasas esenciales, enzimas convirtiéndolo en un producto exclusivamente rico en “calorías vacías”, que resulta interesante para aportar energía pero sin las ventajas del resto de componentes que poseía el pan integral.<sup>18</sup>

**Tabla 4. Valor nutricional del salvado de trigo.**

| <b>Composición Química</b> | <b>Salvado de trigo crudo</b> |
|----------------------------|-------------------------------|
| Agua                       | 9,89 g                        |
| Energía                    | 216 Kcal.                     |
| Grasa                      | 4,25 g                        |
| Proteína                   | 15,55g                        |
| Hidratos de carbono        | 64,51 g                       |
| Fibras                     | 42,8 g                        |
| Potasio                    | 1182 mg                       |
| Fósforo                    | 1013 mg                       |
| Hierro                     | 10,57 mg                      |
| Sodio                      | 2 mg                          |
| Magnesio                   | 611 mg                        |
| Calcio                     | 73 mg                         |
| Cobre                      | 0,998 mg                      |
| Cin                        | 7,27 mg                       |
| Manganeso                  | 11,500 mg                     |
| Vitamina C                 | 0,0 mg                        |
| Vitamina A                 | 0 mg                          |
| Vitamina B1 (Tiamina)      | 0,523 mg                      |
| Vitamina B2 (Riboflavina)  | 0,577 mg                      |
| Vitamina B3 (niacina)      | 13,578 mg                     |
| Vitamina B6 (Piridoxina)   | 1,303 mg                      |
| Vitamina E                 | 2,320 mg                      |
| Ácido Fólico               | 79 mcg                        |

Fuente: [www.botanical-online.com/salvado.htm](http://www.botanical-online.com/salvado.htm).

## 5.4 SISTEMA DIGESTIVO DEL CONEJO

El estómago representa alrededor de un tercio de la capacidad digestiva de los conejos, tiene una zona específica (fundus), la cual tiene un pH más elevado y

<sup>18</sup> BOTANICAL.1999, Artículo sobre salvado de trigo. [en línea] URL: <http://www.botanical-online.com/salvado.htm>. [Consultado 05 de octubre 2013].



donde permanecen los cecotrofos unas 7 horas después de ser ingeridos, por otra parte la zona pilórica actúa como barrera séptica pues su pH es muy ácido y pocos microorganismos lo soportan. El intestino delgado de un conejo adulto tiene unos 3 metros de largo. Existen unos mecanismos de separación de partículas a nivel del ciego y del colon proximal que son básicos para la producción de dos tipos de heces. El ciego representa alrededor del 50 % del volumen del aparato digestivo, y en él se forman los cecotrofos. El alimento se mueve a través del intestino empujado por la porción de alimento inmediatamente superior, que a su vez se mueve empujada por la anterior y así sucesivamente (transito pasivo). Poseen un ciego en el que la celulosa se transforma en sustancias digeribles para el conejo por acción de las bacterias que allí viven. Una cosa importante de recordar sobre el sistema digestivo del conejo es que la mayor parte de enfermedades que sufre tarde o temprano terminan por interrumpir la digestión normal. Esto afecta el equilibrio de bacterias en el ciego produciendo desequilibrios en el aparato gastrointestinal.<sup>19</sup>

#### **Fórmula dental I 2/1: C 0/0: P 3/3.**

Los incisivos están separados de la cavidad bucal por pliegues labiales que tienen una cobertura aterciopelada fina.<sup>20</sup>

El conejo es un animal mamífero cuya anatomía y fisiología del sistema digestivo tiene las características de un lagomorfo, a pesar de que la longitud del intestino y su volumen, principalmente el ciego, lo acercan a las características de los herbívoros.

**Boca.** La primera parte de la digestión tiene lugar, naturalmente en la boca. La prehensión de todos los alimentos se realiza mediante los incisivos, los cuales son largos y afilados; después se efectúa la llamada trituración por los molares gracias a los movimientos de propulsión y retropropulsión de la mandíbula inferior al deslizarse bajo la superior.

**Estómago.** La acidez normal del estómago es consecuencia de las secreciones de ácido clorhídrico por las células de la pared estomacal. Esta secreción es controlada por el sistema nervioso. La degradación de los alimentos se inicia como tal en el estómago; después, el alimento es enviado al intestino delgado gracias a las contracciones regulares de la pared estomacal.

El volumen relativo del estómago es considerable en monogástricos si se compara con el de los herbívoros.

---

<sup>19</sup> TARINGA. 2008. Sistema digestivo del conejo. [www.taringa.net/posts/info/.../Como-alimentar-mejor-a-tus-conejos.html](http://www.taringa.net/posts/info/.../Como-alimentar-mejor-a-tus-conejos.html). [Consultado 20 de septiembre 2013].

<sup>20</sup> LAZARO, Luis. Cría rentable de conejos, manual teórico práctico para su producción y comercialización. Ed. Continente. 2005. p. 20.

**Intestino delgado.** El intestino delgado es la parte inicial y más larga del intestino: mide aproximadamente 3,3 m. Todos los elementos nutritivos que contienen los alimentos, como los azúcares, las proteínas, las grasas, son atacados por las enzimas presentes en el jugo intestinal, y son reducidos con la ayuda de las secreciones digestivas del hígado, del páncreas, y del mismo intestino.

Los elementos nutritivos penetran en la sangre y de allí son conducidos a los distintos órganos, donde sufren procesos bioquímicos de transformación de las células.<sup>21</sup>

**Hígado.** Aplastado, de color rojo pesa 250 - 300 g y ocupa principalmente el hipocondrio izquierdo. No es muy lobulado, comparado con el de los carnívoros, pero también se aprecian en él un lóbulo derecho, un medio y un izquierdo, casi equivalentes en volumen, además de un lóbulo caudal, que consta de dos partes y tiene un pedúnculo. La fosa del canal cístico está en el lóbulo derecho.

**Páncreas.** Está constituido por unos lóbulos algo disociados, situados entre las dos partes del mesoduodeno en la curvatura de éste. Tiene el único conducto excretor que se abre en la segunda porción del duodeno considerable distancia del colédoco procedente del hígado.

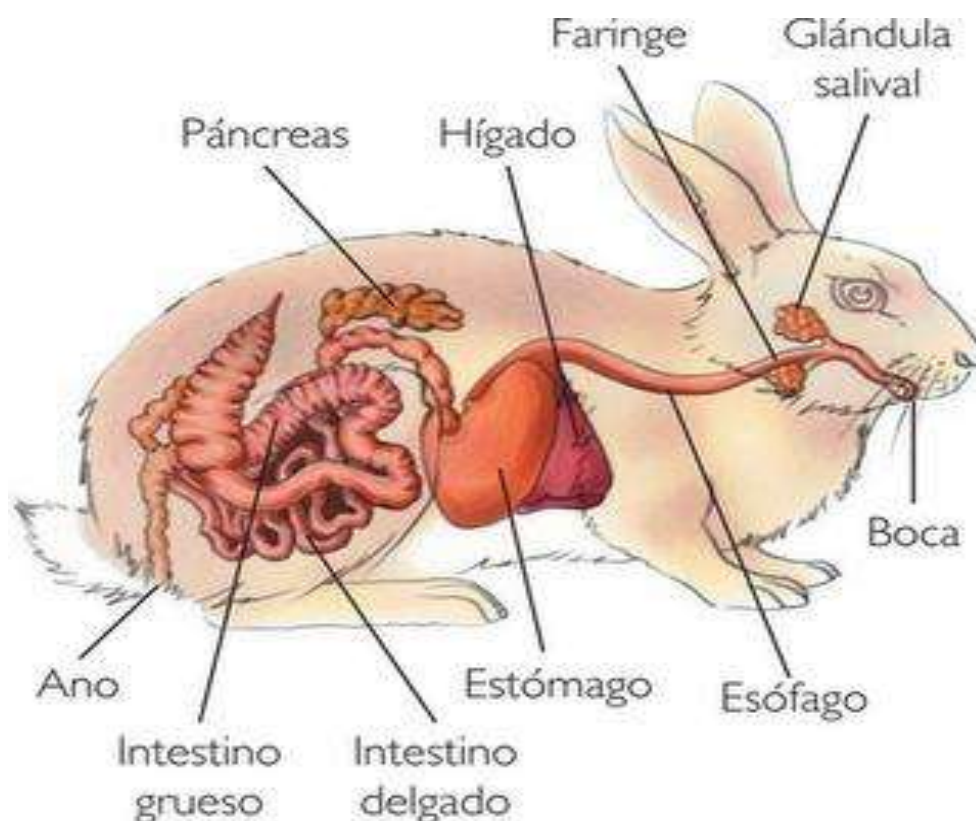
**Intestino grueso.** Tiene una longitud total considerable (2,90 m). El ciego extremadamente voluminoso, tiene 48 cm de largo y, yendo de derecha a izquierda en sentido dorso-ventral, describe un giro y medio de espiral. En su extremidad distal se estrecha de improviso para continuar con un apéndice terminal de unos 10 cm de longitud, situados en el lado derecho de la cavidad abdominal. Tiene unas paredes delgadísimas, sin pliegues. El colon que sigue al ciego se divide en grueso y pequeño. El primero es segmentado, el segundo estrecho, liso, cilíndrico. Sigue el recto con el orificio anal.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. Biblioteca del campo. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Primera edición 2002. p. 297.

<sup>22</sup> EDICIONES CEAC, S.A. Perú ,164-08020 Barcelona (España), 1989. p. 102.

**Figura 1. Estómago del conejo.**



Fuente. Aparato Digestivo. Disponible en URL: [www.dibujos-del-aparto-digestivo-y-partes.html](http://www.dibujos-del-aparto-digestivo-y-partes.html)

**5.4.1 Coprofagia.** El conejo ingiere bolitas de excrementos de composición especial, cuya consistencia difiere claramente de la fracción fecal normal. La formación de estas bolitas tiene lugar unas seis horas después de la última comida, hacia media noche en el conejo doméstico. La ingestión de tales bolitas se verifica una hora después aproximadamente y en una cantidad suficiente para llenar la tercera parte del estómago, poco más o menos. Es interesante destacar que los animales toman las bolitas de excrementos directamente del ano, es decir durante el proceso de eliminación.

Las heces conservan su forma primitiva en el estómago durante unas horas, después se produce un reblandecimiento progresivo y se disgregan. Hacia el mediodía han desaparecido generalmente del estómago las huellas de dichas bolitas y vuelven a verse a las seis horas después de la última comida. Indudablemente, es de gran interés comprobar que el enriquecimiento considerable del pienso con todas las vitaminas del grupo B no interrumpe la formación de la fracción fecal especial. Por eso apenas puede aceptarse la tesis de que la coprofagia tenga la finalidad de proporcionar al conejo estas vitaminas. Pero esta hipótesis no es del todo errónea, si se piensa que las "bolitas de la noche" tienen un contenido de determinadas vitaminas del grupo B, 3 a 4 veces mayor que el excremento normal que no se ingiere.

Se puede deducir lo siguiente:

La coprofagia persigue sin duda, para el organismo del conejo, objetivos más complejos que los que se han supuesto hasta ahora, a saber:

Provisión de vitaminas determinadas.

Mantenimiento de la digestión por desplazamiento del contenido estomacal.

La misión citada en último lugar tiene la máxima importancia cuando el animal no puede ingerir ningún alimento por cualquier motivo (oscuridad, iluminación demasiado intensa, presencia de enemigos cuando se trata del conejo de campo).<sup>23</sup>

**5.4.2 Cecografía.** El excremento normal que tiene un alto contenido de fibra, es producido durante aproximadamente las cuatro primeras horas después de que el conejo tome su alimento y los cecotrofos son producidos durante las cuatro horas siguientes. El cecotrofo es ingerido directamente del ano, tiene una capa mucosa, es suave, brillante, húmedo y tiene un olor más fuerte y pestilente. Esta capa mucosa ayuda a proteger la microflora del PH ácido del estómago.

Se diferencian del excremento normal en que son varias bolitas juntas en forma de racimo, rodeadas de moco y de consistencia blanda. Cuando el conejo ingiere el alimento por primera vez (primer ciclo) pasa por estómago, intestino delgado, llegando al colon distal 8sin que participe o funcione el colon proximal en este primer ciclo), en el colon distal el quimo ( nombre que recibe la masa semisólida integrada por residuos del alimento), se enriquece con moco y agua, además de enzimas, se forman las bolitas llamadas cecotrofos, que el animal re ingiere cuando las expulsa por el ano, en esta re ingestión pasan de nuevo (segundo ciclo) por estómago, intestino delgado y llegan ahora al colon proximal (donde está alojada fibra de la dieta de comidas anteriores), de ahí al colon distal y se forma en este segundo ciclo las heces.<sup>24</sup>

**5.4.3 Necesidades nutricionales.** La alimentación de conejos requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> INFOGRANJA.2003. Coprofagia en los conejos. [en línea]. Disponible en URL: [www.infogranja.com.ar/origen\\_e\\_historia.htm](http://www.infogranja.com.ar/origen_e_historia.htm) [consultado septiembre 15 de 2013].

<sup>24</sup> L. E. Dihigo. Efecto de la fuente de alimento fibroso para conejos y el tiempo de incubación en la digestibilidad de la materia seca in vitro. Rev. Cub. Ciencia Agric. 2004. p. 35.

<sup>25</sup> SÁNCHEZ REYES, Cristian. Crianza y comercialización de conejos. Colección "granja y negocio" Lima Perú telefax: 375-1985. 2002. p. 59.

Proteínas y energía. Las proteínas constituyen el material de construcción de los músculos y tejidos del cuerpo. Están formados por aminoácidos. Se conocen cerca de 25 aminoácidos formadores de proteínas. Aproximadamente 10 de ellos no pueden ser sintetizados por el conejo. A estos se les llama aminoácidos esenciales porque deben ser suministrados en el alimento. Por consiguiente la calidad de la proteína que los animales consumen en el alimento depende de la presencia de los aminoácidos esenciales.

Carbohidratos y las grasas. Proporcionan al animal la energía química para realizar las funciones vitales, como la producción de calor corporal, el crecimiento y la producción de leche.

Los carbohidratos son nutrientes formados por azúcares, almidones y fibra. Los almidones son fáciles de digerir. La fibra sólo puede ser digerida parcialmente; pero es importante porque estimula el funcionamiento del aparato digestivo.

Las grasas pueden producir alrededor de 2.5 veces más energía que los carbohidratos y dan mejor sabor al alimento. Sin embargo su cantidad en la dieta debe ser restringida porque tiende a producir animales con demasiada grasa.

**Minerales.** Generalmente se encuentra en el alimento en forma de una sal, se les llama también ceniza, porque son el producto sobrante después de quemar el alimento. Las funciones de los minerales en el organismo son: intervenir en la formación de la sangre de los huesos, dientes en la reproducción, lactancia y crecimiento. Existen dos grupos de minerales que necesita el conejo, la diferencia radica en la cantidad necesaria y la presencia en el alimento así:

Macrominerales: son los que necesita el conejo en mayor cantidad, el calcio (Ca), el fósforo (P) el potasio (K), el magnesio (Mg), el cloro (Cl), sodio (Na) y azufre (S).

Microminerales: son los que se requieren en menos cantidad y con una baja presencia en el alimento son el hierro (Fe), el cobre (Cu), manganeso (Ma), zinc (Zn), yodo (I), cobalto (Co), selenio (Se) y molibdeno (Mb).

Los minerales que más exige el conejo son: Calcio, mantiene los huesos en buen estado y no se presenta raquitismo en la práctica al ofrecerle la ración suficiente. El conejo elimina el calcio en la orina.

Fósforo: la carencia de fósforo causa canibalismo, pica y nerviosismo. El fósforo y el calcio deben entrar al organismo con una relación 1 a 1.5, sodio y cloro: se

suministran en forma de sal en cantidad 0.3 a 0.5 % de la ración, esta sal tiene la misión de hacer apetecible el alimento y fijar la grasa en el organismo.<sup>26</sup>

**La fibra.** Engloba a todas aquellas sustancias vegetales que el aparato digestivo no puede digerir y por tanto absorber por sí mismo. Generalmente son nutrientes de tipo carbohidrato, aunque carecen de valor calórico, ya que al no poder absorberlos no se pueden metabolizar para la obtención de energía. La fibra se divide en dos tipos: fibra insoluble (como la celulosa, lignina, y algunas hemicelulosas, abundantes en los cereales) y la fibra soluble (como las gomas y pectinas contenidas sobre todo en legumbres, verduras y frutas). E.L.N. (Extracto Libre de Nitrógeno) Son sustancias que producen calor y energía de movimiento. Este grupo está compuesto por azúcares, en particular glucosa, almidón o fécula, así como vitaminas.<sup>27</sup>

**Tabla 5. Las dietas para los diferentes tipos de conejos.**

| Animales                | ED<br>Kcal/Kg | PD g/Kg | FC g/Kg | GC g/Kg |
|-------------------------|---------------|---------|---------|---------|
| Gazapos de reproducción | 2640          | 110     | 150     | 25      |
| Gazapos de engorde      | 2860          | 120     | 150     | 30      |
| Reproductores           | 2420          | 90      | 180     | 25      |
| Hembras secas           | 2420          | 90      | 180     | 25      |
| Hembras gestantes       | 2550          | 110     | 160     | 30      |
| Hembras lactantes       | 3080          | 130     | 110     | 35      |

Fuente: Manuales para la educación agropecuaria conejos.

Vitaminas. Participan en el metabolismo animal en cantidades muy pequeñas. Sin embargo, su deficiencia en la dieta produce trastornos serios y en algunos casos la muerte.

Los conejos afectados por una deficiencia de vitamina A se ven quietos en la jaula, con la cabeza entre las patas delanteras, la frente sobre el suelo, y las orejas juntas. El conejo no puede moverse, comer, ni beber. Los síntomas generales son un crecimiento retardado, ceguera nocturna, opacidad de la córnea, desprendimiento de la piel en escamas gruesas. Además, las conejas paren menor número de gazapos vivos. Algunas sufren de parálisis de los miembros posteriores con movimientos no coordinados y convulsión.

<sup>26</sup> SANTA CAÑA, Omar. Minerales Necesarios en la Nutrición de los Conejos. [En Línea]. Disponible En URL: <http://omarsanta.blogspot.com/search?q=nutricion+en+conejos>. [Consultado 20 de septiembre de 2013].

<sup>27</sup> HERNÁNDEZ CORTÉS .C. A. Utilización de la morera (*morus alba*) y botón de oro (*tithonia diversifolia*) como reemplazo parcial del concentrado en conejos. Tesis (MVZ) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 2011. p.18.

Los síntomas de una deficiencia de vitaminas del complejo B son un crecimiento retardado y anormalidades de la reproducción. Esta deficiencia se presenta con poca frecuencia, porque las bacterias en el ciego del conejo pueden sintetizar grandes cantidades de estas vitaminas.

Una deficiencia de vitamina D se presenta a veces en animales jóvenes, especialmente cuando la relación calcio-fósforo de la dieta está desequilibrada. Los síntomas son raquitismo, huesos mal formados, dientes mal calcificados, crecimiento retardado; y en los gazapos puede presentarse ruptura de la columna vertebral con parálisis de los miembros posteriores.

La carencia de vitamina E produce distrofia muscular y trastornos en los órganos del aparato reproductor. Una deficiencia de vitamina K produce abortos y/o el nacimiento de un gran número de gazapos muertos.<sup>28</sup>

**Otros requerimientos nutricionales.** Los requerimientos nutricionales para conejos de ceba se muestran a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 6. Requerimientos nutricionales de los conejos de ceba.**

| Peso vivo | Alimento | Energ. Dig.<br>K/cal | Proteína grs/día |
|-----------|----------|----------------------|------------------|
| 0.8 kg    | 50 g     | 135                  | 7.75             |
| 1         | 55       | 148.5                | 8.52             |
| 1.3       | 70       | 189                  | 10.85            |
| 1.6       | 96       | 259                  | 14.80            |
| 1.8       | 108      | 291                  | 16.74            |
| 2         | 120      | 324                  | 18.60            |
| 2.2       | 130      | 351                  | 20.15            |
| 2.4       | 140      | 378                  | 21.70            |

Fuente. biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21\_1/alephe/www.../car\_5.pdf. pag. 10.

**Tabla 7. Parámetros productivos para conejos de engorde.**

| Engorde                               | Parámetros deseables |
|---------------------------------------|----------------------|
| Peso mínimo al inicio del engorde (g) | 350                  |
| Porcentaje máximo de bajas (%)        | 5                    |
| Duración del engorde (días)           | 35 - 36              |
| Crecimiento medio diario (g)          | 32 - 36              |
| Edad a la venta (días)                | 65 - 70              |
| Peso medio al final del periodo (Kg)  | 1.950 - 2.100        |
| Concentrado necesario por animal (Kg) | 3,5 - 4,5            |
| Rendimiento en canal (%)              | 60 - 63              |

Fuente: Hogares Juveniles Campesinos, biblioteca del campo

<sup>28</sup> MANUALES PARA LA EDUCACIÓN AGROPECUARIA. Conejos. Área producción animal. Ed. Trilla. México, Colombia, España. 1991. p. 57-58.

**Tabla 8. Requerimientos nutricionales para conejos de carne. (Como % de la dieta).**

| Nutrientes                | Gazapos en engorde | Conejas lactantes con gazapos | Conejas Gestantes | Machos reproductores |
|---------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| Energía Digestible (Kcal) | 2600               | 2700                          | 2500              | 2200                 |
| Proteína cruda (%)        | 15-16              | 17-18                         | 15-16             | 12-14                |
| Fibra bruta (%)           | 10-14              | 10-13                         | 12-15             | 14-18                |
| Grasa bruta (%)           | 2                  | 2                             | 2                 | 2                    |
| Calcio (%)                | 0,80               | 1,10                          | 0,80              | 0,60                 |
| Fosforo (%)               | 0,50               | 0,80                          | 0,50              | 0,40                 |
| Lisina (%)                | 0,75               | 0,80                          | 0,75              | 0,60                 |
| Met+Cis (%)               | 0,60               | 0,65                          | 0,60              | 0,55                 |
| Arginina (%)              | 0,80               | 0,85                          | 0,80              | 0,65                 |
| Triptófano (%)            | 0,18               | 0,20                          | 0,15              | 0,12                 |
| Treonina (%)              | 0,55               | 0,70                          | -                 | -                    |
| Valina (%)                | 0,70               | 0,85                          | -                 | -                    |
| Isoleucina (%)            | 0,65               | 0,70                          | -                 | -                    |
| Histidina (%)             | 0,35               | 0,43                          | -                 | -                    |
| Fen+Tir (%)               | 1,20               | 1,40                          | -                 | -                    |
| Leucina (%)               | 1,05               | 1,25                          | -                 | -                    |

Fuente: Batllori (2003)

**5.4.4 Rendimiento de carne en canal.** El índice de rendimiento en canal se determina dividiendo el peso del animal en canal por el peso del conejo vivo multiplicado por 100, según la siguiente fórmula:

$$RC(\%) = \frac{\text{peso de la canal}}{\text{peso del conejo vivo}} \times 100$$

RC: rendimiento en canal

El rendimiento en canal influyen diversas circunstancias como son: la raza, la edad, el grado de nutrición, el medio ambiente, con valores que van del 40 % al 60 %. A los 60 días este rendimiento es del 50% al 52% y en animales adultos hasta del 65%. En términos generales se considera que el promedio normal es del 50% al 55%.

En el mercado existen dos tendencias respecto al peso comercial del conejo:

-La primera está orientada a producir conejos que a los 3 meses de vida alcanzan un peso vivo de 2,5 Kg al 3,0 Kg, con un rendimiento en canal del 54% al 58%. El rendimiento de carne sin hueso es del 43% al 45%, lo que se obtiene empleando razas precoces o de animales de cruces industriales el apareamiento de dos razas



precoces o animales de cruces industriales. se entiende por cruce industrial el apareamiento de dos razas distintas cuyas crías no se van a dedicar a la reproducción, sólo se usan para el engorde.

La segunda se inclina por la producción de conejos que alcancen un peso vivo de 1,8 Kg a 2,0 Kg a los dos meses de edad con un rendimiento en canal del 60% y un rendimiento de carne sin hueso del 59,6%.<sup>29</sup>

**5.4.5 Índice de conversión alimenticia.** Este carácter, fácilmente hereditario, pero decididamente influido por la calidad del pienso empleado, permite saber que animal o grupo de ellos saben convertir mejor el alimento en carne, y, en consecuencia, cuantos kilogramos de alimento son necesarios para que el animal aumente 1 Kg de peso. Este valor se calcula según la siguiente fórmula:

$$\text{I.C.A.} = \frac{\text{Kg de alimento consumido en 40 días}}{\text{Peso a los 70 días de edad} - \text{peso a los 30}}$$

Suponiendo que el animal ingiere 5 kg de pienso durante los 40 días elegidos, y presente un peso de 500 gr en el momento del destete, y un peso de 2 kg a los 70 días de edad, el cálculo resulta:

$$\text{I C A} = \frac{5\text{kg}}{2 - 0.5} = 3,33\text{kg}$$

Por lo tanto, para aumentar 1 kg el animal debe utilizar 3,33 kg de alimento. De este modo podemos saber de un modo bastante aproximado cuál es el valor nutritivo del alimento empleado, porque un animal, para hacer frente a sus necesidades y aumentar de peso, ingiere tanto más alimento cuanto menor es el poder nutritivo de este.<sup>30</sup>

#### **5.4.6 Concentrado comercial utilizado**

#### **Presentaciones**

<sup>29</sup> HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. Biblioteca del campo. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Primera edición. 2002 p. 315 – 316.

<sup>30</sup> DEBLAS, Carlos. Alimentación del conejo. Ed. Mundi Prensa. Madrid, 1984. p. 80.

Solla conejos es un producto peletizado, empackado en sacos de papel por 40 kilogramos y cuya composición es la siguiente.

**Tabla 9. Composición Garantizada del concentrado comercial.**

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Proteína mínima      | 17.0% |
| Grasa mínima         | 2.5%  |
| Cenizas máxima       | 12.0% |
| Humedad máxima       | 13.0% |
| Fibra máxima         | 15.0% |
| Registro ICA 6517 AL |       |

Fuente. [www.solla.com](http://www.solla.com) › Inicio › Conejos › Línea Conejos. Carrera 42 # 33 - 80 Itagüí – Colombia

**5.4.7 Bloques multinutricionales (BMN) en conejos.** Se encontró que se puede obtener ganancias de peso cuando se sustituye en un 40% el Alimento Balanceado Comercial (ABC) por BMN, en comparación con los que recibían la totalidad de sus requerimientos en ABC (22.5 g/día). Por otra parte estudios realizados en Cuba demostraron que los BMN además de aportar una fuente de energía y proteína extra para los conejos ahorran mano de obra (suministro de pienso en una sola vez al día) así como la utilización al máximo de recursos locales.<sup>31</sup>

**5.4.8 Sistemas de alimentación.** Existen diversas opciones para proporcionar alimentos a los animales, de entre ellas están las siguientes:

**Alimentos manufacturados comerciales.** También conocidos como alimento balanceado de fábrica. El procesamiento de los alimentos para administrarlos en forma a de pellet (pastillas), es muy conveniente cuando se requiere facilitar el manejo del alimento, disminuir su desperdicio y mejorar su aprovechamiento y conservación. Solo que resulta, por lo mismo, ser más caro que otras opciones de alimentación.

**Alimentos no manufacturados.** Cuando se carece de alimentos de fabricación industrial, o se desee evitar o reducir su empleo, habrán de buscarse otras alternativas para el abastecimiento de los mismos, que se acomoden a las posibilidades y objetivos de la explotación. Para tal caso se puede proceder de las siguientes formas:

---

<sup>31</sup> PEREA HERNANDEZ Rafael. A. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculos*). Tesis zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2008. P. 9.

- a). Conseguir desperdicios alimenticios de fábricas de alimentos, panaderías, restaurantes, mercados, cocinas caseras, etc. Estos nutrientes pueden suministrarse a los conejos, siempre y cuando se ofrezcan en condiciones totalmente higiénicas. Sin embargo, no es recomendable para explotaciones industriales.
- b). Comprar la totalidad de las materias primas y preparar las raciones en la propia granja.
- c). Producir en la granja las materias primas que sean posibles, como elementos básicos de la ración. Sistema que podría considerarse como el ideal
- d).- Realizar combinaciones de algún alimento industrializado con otros alimento.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Garagoa está ubicada al sur oriente de Boyacá, sobre la cordillera oriental. Dista de Bogotá por carretera pavimentada a 136 Km y de Tunja a 81 Km. Tiene una extensión de 191.75 Km, una altura de 1705 m.s.n.m. el pueblo está ubicado en un plano inclinado, la temperatura media es de 19 °C.

La mayor parte del municipio está conformado por una topografía de fuertes pendientes y contrapendientes por estar atravesado por un ramal de la cordillera oriental.<sup>32</sup>

- **Duración estudio:** Este trabajo tuvo una duración de 8 semanas, comenzando en el mes de agosto y finalizando en el mes de noviembre de 2013.
- **Lugar de estudio:** La realización de esta dieta se llevó a cabo en la vereda Cuchareros, granja Villa Lorena del municipio antes mencionado.
- **Selección de los animales:** Se seleccionaron 27 gazapos del mismo promedio de edad y peso de la raza Nueva Zelanda dividiéndolos en tres grupos de 9 animales cada uno, luego adaptándolos con una semana de anterioridad a cada uno de los tratamientos suministrándoles el respectivo alimento que se utilizó: T1 Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y Salvado de Trigo en forma peletizada, T2 un concentrado comercial y T3 Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y Salvado de Trigo en bloque. Finalizada la semana se inicia registrado peso y demás datos necesarios para el estudio.

### 6.2 TRATAMIENTOS

- **Tratamiento I.** Al primer grupo de 9 conejos se alimentaron con una dieta a base de Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y Salvado de Trigo en forma peletizada, la cantidad suministrada fue acorde con el peso del animal, como se observa a continuación:  
% peso vivo (PV), por (X) peso del animal en gr, dividido (/) en 100

---

<sup>32</sup> ALCALDÍA DE GARAGOA. 2012. Ubicación geográfica de Garagoa. [En línea]. Disponible en URL: [www.garagoa-boyaca.gov.co/](http://www.garagoa-boyaca.gov.co/). [Consultado 27 de septiembre 2013].

Ej.  $5,4 \% \text{ PV.} \times 2387,38 \text{ g P. animal} / 100 = 5,4\% \times 2387,38 \text{ g} / 100\% = 128 \text{ g}$  de alimento por animal.

– **Tratamiento II.** El segundo grupo de 9 conejos se le suministró concentrado comercial de acuerdo con la edad y peso de los animales utilizando la fórmula anterior.

– **Tratamiento III.** A este grupo de otros 9 conejos se les suministró la misma dieta del primer tratamiento a base de Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y Salvado de Trigo, pero en presentación de bloque de acuerdo con la edad y peso de los conejos utilizando la fórmula que se presenta en el T1.

**6.2.1 Manejo de los animales.** Para este estudio se utilizó un área de 5 x 4 m<sup>2</sup>, techada, y con la ventilación adecuada, 3 jaulas en malla instaladas de 1.5 m de altura con sus respectivos comederos, lo anterior el fin de recolectar los excrementos mantener la limpieza de la conejera. Proporcionándoles dos raciones diarias para cada tratamiento.

**-Pesaje:** Inicialmente se tomó el peso de los animales en cada uno de los grupos, utilizando una báscula como lo muestra el anexo No. 10. Esta labor se hizo cada 7 días hasta los 56 días de la experimentación.

### **6.2.3 Elaboración de la dieta.**

– **Utensilios.**

Los elementos que se utilizaron en la preparación de la dieta fueron los siguientes: una báscula, molino eléctrico, dos platones plásticos, mallas en fibra, empaque en fibra, selladora, moldes de madera para formatear el bloque, secadora, canastillas y papel plástico.

– **Selección de la materia prima.**

Se seleccionó la Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y salvado de Trigo que presentará las mejores condiciones físicas y que no tuviera alta cantidad de humedad, para evitar que algún tipo de microorganismo dañino afectara los compuestos.

– **Mezcla de los ingredientes**

Se pesaron los ingredientes a utilizar, seguidamente se colocó un plástico en el piso, luego se mezclaron las harinas y demás aditivos hasta tener un producto homogéneo.

– **Peletización del alimento.**

Ya mezclados los compuestos se llevaron al molino eléctrico donde se le suministro las harinas, para dar como resultado un alimento peletizado.

– **Deshidratación del pellet**

Se extendió el concentrado en mallas de fibra fina expuesto a la luz del sol, esto para que evaporaran la gran mayoría de líquidos, este proceso tardo 8 horas.

– **Empacado**

Al estar seco el alimento se recolecto y se almaceno en lona de fibra compacta para que este se conserve en las mejores condiciones, evitar la humedad del producto y con esto evitar la multiplicación de hongos especialmente.

– **Sellado de lonas.**

Terminado de empacar el alimento en las lonas se sella cada una de estas para su conservación y se almacenan en un lugar seco y cubierto, evitando que los microorganismos y roedores penetren y afecten la integridad del producto.

– **Fabricación del bloque**

Con la mezcla de los productos antes mencionados, se procedió a la elaboración de los bloques utilizando el molde de madera, apisonándole para su buna compactación, y seguidamente presionándole con una prensa y finalmente dejándolo en reposo por un periodo de 24 horas.

- **Análisis de la muestra**

Al estar preparada la dieta se tomó una muestra para ser analizada en el laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja para determinar el contenido de proteína, fibra, humedad y demás componentes en el sustrato, con el fin de definir los contenidos nutricionales y establecimiento de la dieta de los animales. Ver anexo D.

### 6.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

El estudio se llevó a cabo con 27 conejos de raza Nueva Zelanda entre 42 y 45 días de nacidos, adaptándolos con una semana de anterioridad a cada uno de los tratamientos suministrándoles el respectivo alimento que se utilizó: T1 Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y Salvado de Trigo en forma peletizada, T2 un concentrado comercial y T3 Harina de Alfalfa, Harina de Arroz y Salvado de Trigo en bloque. Finalizada la semana se inicia registrado peso y demás datos necesarios para el estudio.

#### - **Muestra**

Los veintisiete animales se dividieron en tres grupos homogéneos para realizarles los tratamientos correspondientes.

- **Análisis estadístico:** La información tomada para la evaluación de aumento de peso, en cada uno de los tratamientos se tabuló y sometió a los paquetes estadísticos: presentando los resultados obtenidos en la investigación en un histograma y con el fin de sintetizar la información total en un resumen numérico para lo cual se utilizaron las medidas de tendencia central (Media, Mediana y moda), luego se midió la dispersión de la información para garantizar una información confiable, calculando varianza, desviación estándar y coeficiente de varianza.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS

**7.1.1 Tratamiento 1.** En el tratamiento 1, los conejos son alimentados con Harina de alfalfa, Harina de arroz Y Salvado de trigo peletizado. Se logra identificar que tanto a nivel de grupo como individual el aumento es constante y sin ninguna patología, pero inferior el aumento de peso en relación al tratamiento 2, y superior la ganancia de peso a los conejos del tratamiento 3. (Véase Tabla 10).

**Tabla 10. Peso semanal del Tratamiento 1, con alimento peletizado.**

| <b>SEMANA</b> | <b>PESO TOTAL DEL GRUPO<br/>EN gr.</b> | <b>PESO PROMEDIO INDIVIDUAL<br/>(GRUPO DE 9 CONEJOS EN<br/>gr.)</b> |
|---------------|--|---|
| <b>0</b>      | <b>10648</b>                           | <b>1183,17</b>  |
| <b>1</b>      | <b>12656</b>                           | <b>1406,25</b>  |
| <b>2</b>      | <b>14593</b>                           | <b>1621,53</b>  |
| <b>3</b>      | <b>16422</b>                           | <b>1824,72</b>  |
| <b>4</b>      | <b>18167</b>                           | <b>2018,61</b>  |
| <b>5</b>      | <b>19837</b>                           | <b>2204,14</b>  |
| <b>6</b>      | <b>21486</b>                           | <b>2387,38</b>  |
| <b>7</b>      | <b>23105</b>                           | <b>2567,25</b>  |
| <b>8</b>      | <b>24680</b>                           | <b>2742,25</b>  |

Fuente. Autores.

**7.1.2 Tratamiento 2.** Para este tratamiento, a base de concentrado comercial el aumento de peso es más pronunciado, pero proporcionalmente igual al tratamiento 1. En relación con el tratamiento 3, la diferencia en ganancia de peso es aún más superior que el tratamiento 1. Además no se presenta ninguna enfermedad a nivel del grupo y tampoco individualmente. (Véase Tabla 11)



**Tabla 11. Peso semanal del tratamiento 2, concentrado comercial.**

| <b>SEMANA</b> | <b>PESO TOTAL DEL GRUPO EN gr.</b> | <b>PESO PROMEDIO INDIVIDUAL (GRUPO DE 9 CONEJOS EN gr.)</b> |
|---------------|------------------------------------|---|
| <b>0</b>      | <b>10613</b>                       | <b>1179,24</b>  |
| <b>1</b>      | <b>12746</b>                       | <b>1416,32</b>  |
| <b>2</b>      | <b>14930</b>                       | <b>1658,89</b>  |
| <b>3</b>      | <b>17159</b>                       | <b>1906,61</b>  |
| <b>4</b>      | <b>19307</b>                       | <b>2145,26</b>  |
| <b>5</b>      | <b>21363</b>                       | <b>2373,77</b>  |
| <b>6</b>      | <b>23378</b>                       | <b>2567,62</b>  |
| <b>7</b>      | <b>25053</b>                       | <b>2783,74</b>  |
| <b>8</b>      | <b>26784</b>                       | <b>2976,03</b>  |

Fuente. Autores.

**7.1.3 Tratamiento 3.** En este tratamiento a base de Harina de alfalfa, Harina de arroz y Salvado de trigo en forma de bloque, a pesar de que el grupo inicia con un peso superior al de los demás tratamientos, finaliza con un peso inferior a los tratamientos 1 (T1) y 2 (T2), debido a la muerte de dos animales por enteritis mucoide, y por desperdicio de la comida que se presentó al ofréceles la comida en bloque.

**Tabla 12. Peso semanal del Tratamiento 3, con Harina de alfalfa, Harina de arroz y Salvado de trigo en forma de bloque.**

| <b>SEMANA</b> | <b>PESO TOTAL DEL GRUPO EN gr.</b> | <b>PESO PROMEDIO INDIVIDUAL (GRUPO DE 9 CONEJOS EN gr.).</b> |
|---------------|------------------------------------|--|
| <b>0</b>      | <b>10787</b>                       | <b>1198,56</b>   |
| <b>1</b>      | <b>12549</b>                       | <b>1394,42</b>   |
| <b>2</b>      | <b>14238</b>                       | <b>1582,02</b>   |
| <b>3</b>      | <b>14235</b>                       | <b>1779,47</b>   |
| <b>4</b>      | <b>13738</b>                       | <b>1962,59</b>   |
| <b>5</b>      | <b>14948</b>                       | <b>2135,53</b>   |
| <b>6</b>      | <b>16056</b>                       | <b>2293,81</b>   |
| <b>7</b>      | <b>17059</b>                       | <b>2437,01</b>   |
| <b>8</b>      | <b>18020</b>                       | <b>2574,32</b>   |

Fuente. Autores.

**7.1.4 Análisis estadístico de los tres tratamientos.** Con los datos obtenidos en cada uno de los tratamientos se procedió a hacer la comparación en cuanto a

peso, utilizando algunas medidas de tendencia central y de dispersión como son: media, mediana, desviación estándar y coeficiente de varianza, igualmente se utilizaron las anteriores medidas para la conversión alimenticia.

En relación al peso grupal promedio para el T1 fue de 17351 gr suministrándoles el alimento peletizado a base de Harina de alfalfa, Harina de arroz y salvado de trigo. Para el tratamiento T2 con concentrado comercial fue de 18246 gr. Para el tratamiento T3 con los mismos compuestos del tratamiento T1, pero en forma de bloque es de 14469 gr.

Analizando los resultados se observa que hay mayor peso promedio a nivel grupal en el T2 18246 gr, muy marcada la diferencia en relación con el T3 con presentación en bloque 14469 gr, y no tan distante con el T1 con alimento peletizado 17351 gr.

Si vemos los resultados individualmente en promedio para T1 1928 gr. T2 2024 gr y T3 1873 gr; el aumento de peso es similar a lo registrado grupalmente, lo más resaltante es que en los dos primeros tratamientos, no se presentó ninguna mortalidad, mientras en el T3 se presenta mortalidad en la quinta y sexta semana y el aumento de peso si es constante, pero distante siempre con respecto a los anteriores tratamientos.

**Tabla 13. Análisis estadístico del peso total de cada uno de los grupos.**

| TRATAMIENTOS  | PROMEDIO<br>EN grs | MEDIANA<br>EN grs | VARIANZA      | DESVIACIÓN<br>ESTÁNDAR | CV(x)  |
|---------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------------|--------|
| TRATAMIENTO 1 | 17.351,801         | 18.167,000        | 22.865.967,11 | 4.508,359              | 13.17% |
| TRATAMIENTO 2 | 18.246,814         | 19.307,00         | 31.433.814,00 | 5.285,941              | 17.2%  |
| TRATAMIENTO 3 | 14.469,822         | 14.238,00         | 4.966.390,77  | 2.228,540              | 34.32% |

Fuente. Autores.

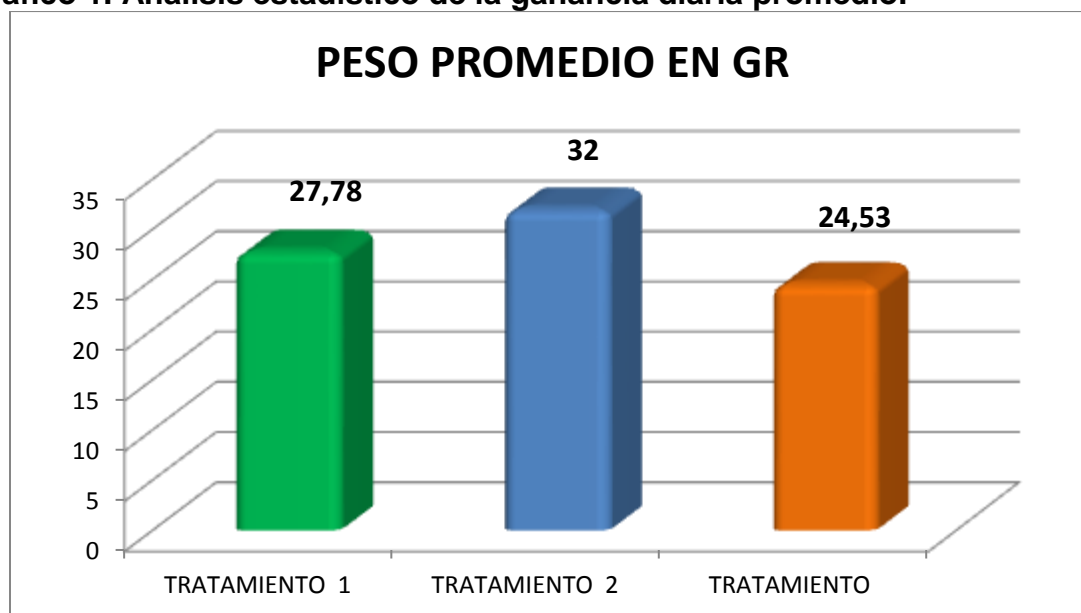
**Tabla 14. Análisis estadístico del peso por conejo de cada uno de los tratamientos.**

| TRATAMIENTOS  | PROMEDIO<br>EN grs | MEDIANA<br>EN grs | VARIANZA    | DESVIACIÓN<br>ESTANDAR | CV(x)  |
|---------------|--------------------|-------------------|-------------|------------------------|--------|
| TRATAMIENTO 1 | 1.928,028          | 2.018             | 282.285,16  | 500,919                | 14,64% |
| TRATAMIENTO 2 | 2.024,862          | 2.145,260         | 384.563,423 | 584,666                | 18.99% |
| TRATAMIENTO 3 | 1.873,062          | 1.962,590         | 226.681,606 | 448,882                | 12,10% |

**Fuente. Autores.**

**7.1.5 Ganancia de peso promedio diario individual.** En el promedio de peso diario se presenta una ganancia de peso superior en el tratamiento 2 con 32 gr seguido del tratamiento 1 con una ganancia de 27,78 gr y el tratamiento 3 fue el que menos ganancia de peso obtuvo con 24,53 por el menos consumo del alimento.

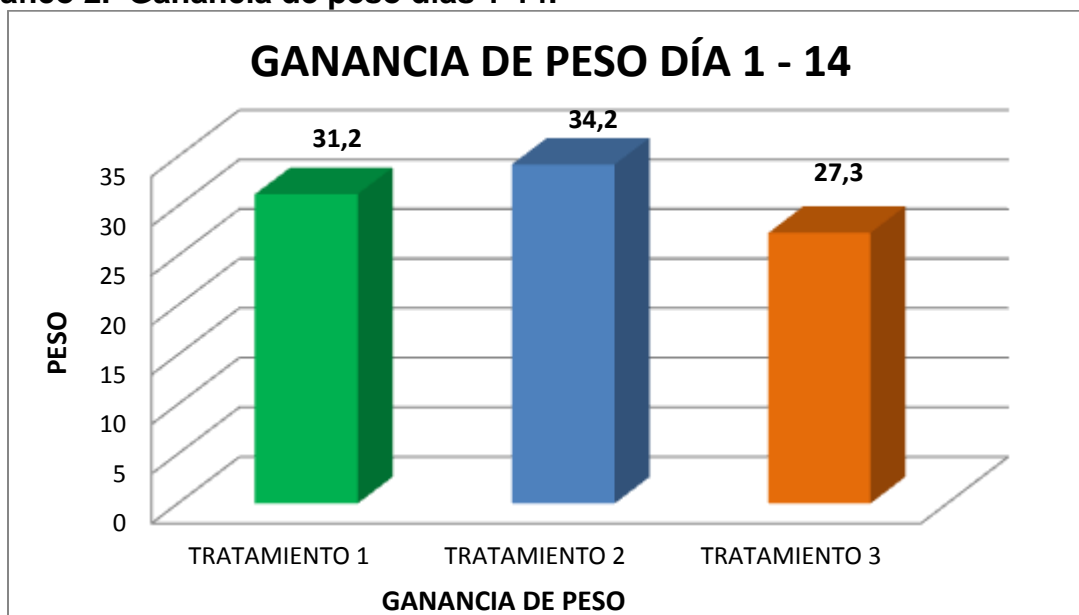
**Grafico 1. Análisis estadístico de la ganancia diaria promedio.**



**Fuente. Autores.**

**7.1.6 Ganancia de peso día 1-14.** En la ganancia de peso del día 1 -14 se observa que el T3 es inferior con 27,3 gr, el T2 es la mayor ganancia 34,2 gr y el T1 está en el intermedio con 31,2 gr por el hecho de que el concentrado comercial T2 el contenido de proteína es más alto, el T3 en bloque los conejos desperdician más comida y el T1 es peletizado. Ver (Grafico 2)

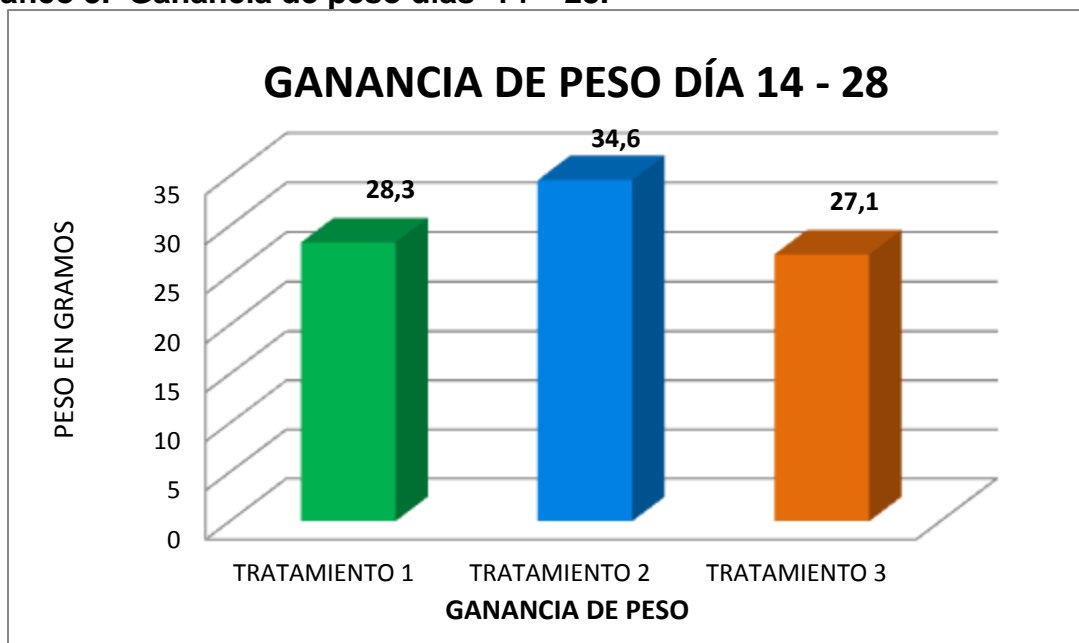
**Grafico 2. Ganancia de peso días 1-14.**



Fuente. Autores.

**7.1.7 Ganancia de peso día 14 – 28.** En los días 14-28 las ganancias de peso a nivel general se mantienen proporcionalmente igual, pero al analizar más de cerca el T3 a diferencia del T2 dista más en 0,5 gr y con el T1 es más corta 1,2 gr. Ver (Grafico 3).

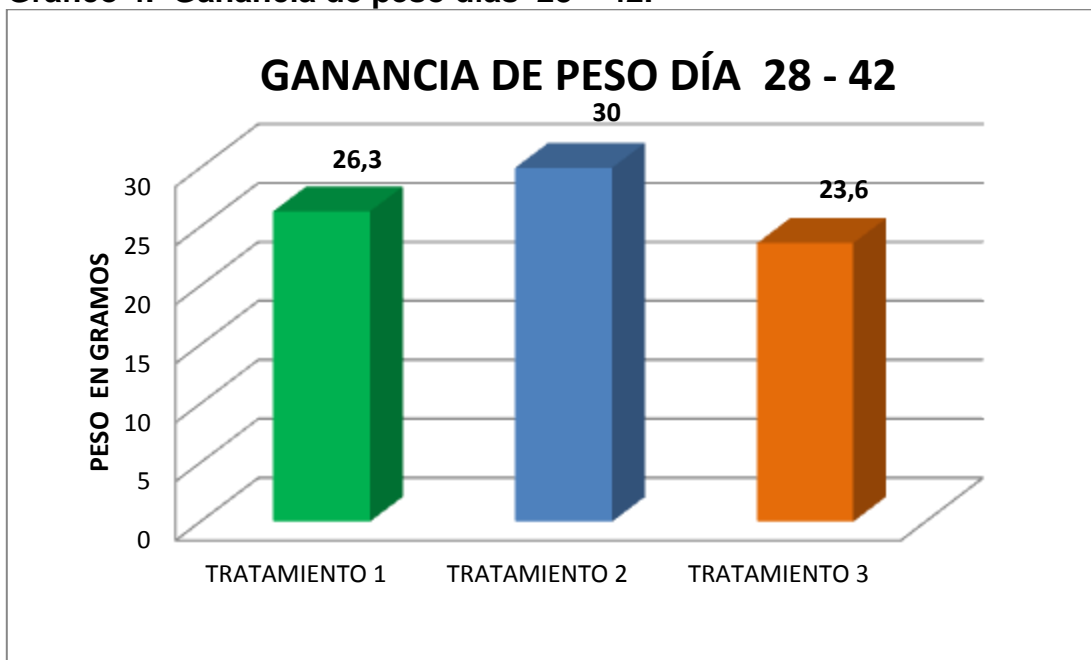
**Grafico 3. Ganancia de peso días 14 – 28.**



Fuente. Autores.

**7.1.8 Ganancia de peso día 28 – 42.** La ganancia de peso en los días 28 - 42 existe un descenso en el aumento de peso de todos los tratamientos, en el T1 aumenta 2 gr menos, en el T2 4,6 gr menos y el T3 2,5 gr menos en relación con los días 14 – 28; de la misma manera el T2 es el que continua con el mejor aumento de peso.

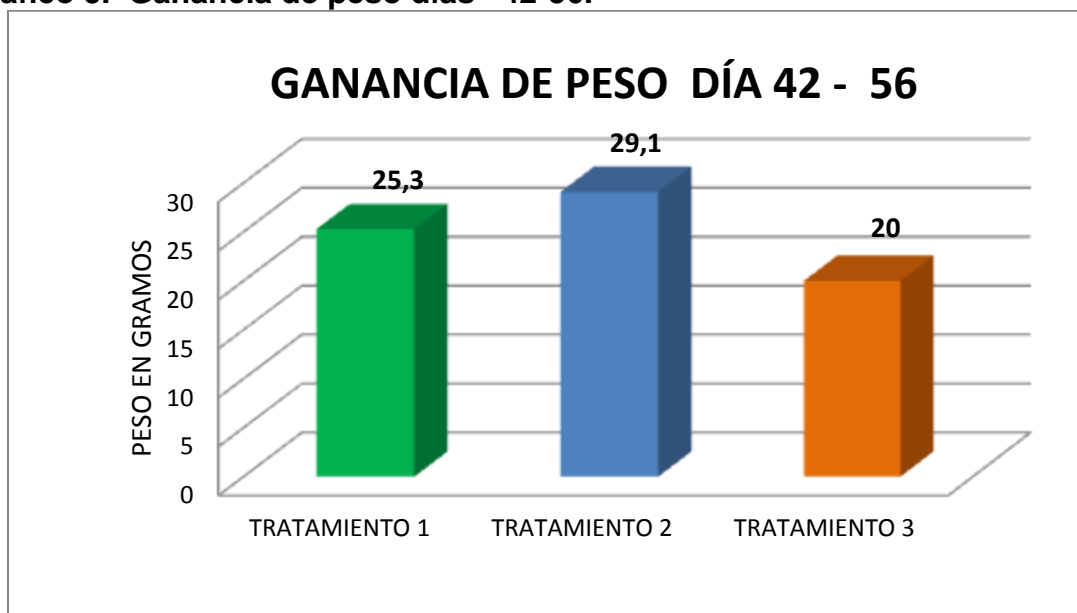
**Grafico 4. Ganancia de peso días 28 – 42.**



**Fuente. Autores.**

**7.1.9 Ganancia de peso día 42 – 56.** En los días 42 – 56 se observa una diferencia pronunciada en el T3 con los otros dos tratamientos, en especial con el T2 la diferencia es de 9,1 gr y en el T1 de 5,3 gr. Como lo muestra el siguiente gráfico. A nivel general desde los primeros días de suministro del alimento siempre repunto el T2 seguido del T1.

**Grafico 5. Ganancia de peso días 42-56.**



Fuente. Autores.

#### GANANCIA DE PESO

**Tabla 15. Análisis estadístico del peso promedio individual en gr de cada uno de los tratamientos semanalmente.**

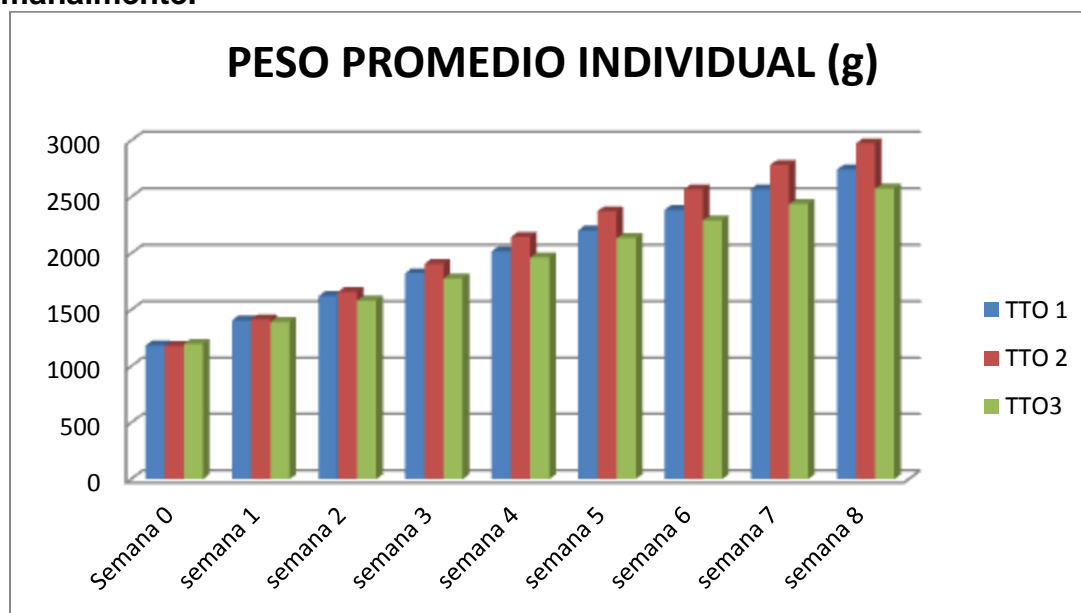
|          | PESO PROMEDIO INDIVIDUAL (g) |          |          |
|----------|------------------------------|----------|----------|
|          | TTO 1                        | TTO 2    | TTO3     |
| Semana 0 | 1183,17a                     | 1179,24a | 1198,56a |
| semana 1 | 1406,25a                     | 1416,32a | 1394,42a |
| semana 2 | 1621,53a                     | 1658,89b | 1582,02a |
| semana 3 | 1824,72a                     | 1906,61b | 1779,47a |
| semana 4 | 2018,61c                     | 2145,26b | 1962,59a |
| semana 5 | 2204,14c                     | 2373,77b | 2135,53a |
| semana 6 | 2387,38c                     | 2567,62b | 2293,81a |
| semana 7 | 2567,25c                     | 2783,74b | 2437,01a |
| semana 8 | 2742,25c                     | 2976,03b | 2574,32a |

Fuente. Letras iguales no presentan diferencia significativa, letras diferentes presentan diferencia significativa. ( $p < 0.05$ )

**7.1.10 Análisis estadístico del peso promedio individual en gr de cada uno de los tratamientos semanalmente.** Teniendo en cuenta los resultados de la tabla anterior, se observa estadísticamente que, en las 2 primeras semanas en ningún tratamiento presenta diferencias significativas para ganancia de peso individual, en la semana 2 y 3, el T1 y T3 tampoco se observó ninguna diferencia entre estos; pero en relación con el T2 sí presentó diferencia significativa con los tratamientos 1 y 3 ; en las semanas siguientes todos los tres tratamientos se

encontró diferencias significativas en promedio individual. A nivel general el tratamiento 2, donde los conejos fueron alimentados concentrado comercial, presentó mayor ganancia de peso con 1796,79 gr, seguido del tratamiento 1 con alimento peletizado a base de Harina de alfalfa, Harina de arroz y Salvado de trigo con un peso final de 1559,08 gr y por último el T3 con los compuesto de T2 pero en presentación en bloque fue el que de menos aumento de peso presento con 1375,76, gr.

**Grafico 6. Peso promedio individual en gr de cada uno de los tratamientos semanalmente.**



Fuente. Autores.

#### **7.1.11 Cantidad de alimento suministrado a cada uno de los tratamientos.**

Para el tratamiento 1 se le suministró en promedio diariamente 109,8 gr, semanalmente un promedio 988,9 gr y en total 55,1 kg de alimento peletizado a base de Harina de alfalfa, Harina de arroz y Salvado de trigo.

En el tratamiento 2 con concentrado comercial el suministro fue en promedio diario 115,3 gr, semanalmente 1038,1 gr y en total 57,7 Kg.

Para el tratamiento 3 a base de Harina de alfalfa, Harina de arroz y Salvado de trigo con presentación en bloque el promedio diario es 106,8 gr, semanalmente 824,6 gr y en total 45,6 kg de alimento.

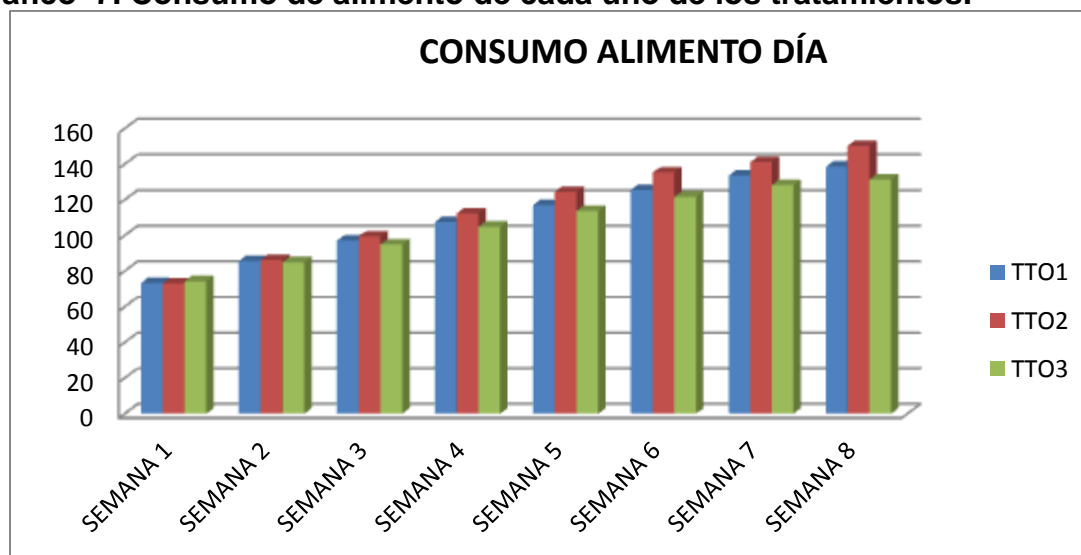
**Tabla 16. Análisis estadístico del consumo de alimento diario de cada uno de los tratamientos.**

|          | CONSUMO ALIMENTO DÍA (g) |        |         |
|----------|--------------------------|--------|---------|
|          | TTO1                     | TTO2   | TTO3    |
| SEMANA 1 | 73,3a                    | 73,1 a | 74,3 a  |
| SEMANA 2 | 85,7 a                   | 86,3 a | 85 a    |
| SEMANA 3 | 97,2 a                   | 99,5 a | 94,9 a  |
| SEMANA 4 | 107,6 a                  | 112,4b | 104,9a  |
| SEMANA 5 | 117a                     | 124,4b | 113,8 a |
| SEMANA 6 | 125,6a                   | 135,3b | 121,7a  |
| SEMANA 7 | 133,6a                   | 141,2b | 128,4a  |
| SEMANA 8 | 138,6 <sup>a</sup>       | 150,3b | 131,5a  |

Letras iguales no presentan diferencia significativa, letras diferentes presentan diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

**7.1.12 Análisis estadístico del consumo de alimento diario de cada uno de los tratamientos.** De acuerdo a los resultados de la tabla anterior se observa que inicialmente a todos los tres tratamientos se les suministra en promedio la misma cantidad de alimento, por tal razón en las 3 primeras semanas no se presentan diferencias significativas en el consumo de alimento; luego en las demás semanas, los tratamientos 1 y 3 no muestran tampoco diferencia significativa, pero sí estos con el tratamiento T2. El tratamiento que más se le suministró alimento fue T2 con 150,3 gr día por animal en la última semana, luego el T1 con 138,6 gr y por último el T3 con 131,5 gr.

**Grafico 7. Consumo de alimento de cada uno de los tratamientos.**



Fuente. Autores.



**7.1.13 Resultados de análisis bromatológico en base seca.** De acuerdo a los resultados arrojados por el laboratorio de universidad UPTC muestra que el nivel de proteína cruda es de 14,2 %, FDN 27,6 % y FDA 16,5 %, el cual se encuentra dentro de los parámetros para la alimentación en conejos de ceba.

**Tabla 17. Resultados de análisis bromatológico en base seca de la dieta a base de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo.**

**TIPO DE MATERIAL: CONCENTRADO CONEJOS**

| ANÁLISIS                         | %    |
|----------------------------------|------|
| HUMEDAD                          | 11.9 |
| PROTEÍNA CRUDA (NTOTALX 6.25)    | 14,2 |
| GRASA                            | 3.7  |
| FDN (Fibra en detergente neutro) | 27.6 |
| FDA (Fibra en detergente ácido)  | 16.5 |
| CENIZAS                          | 9.4  |

Fuente. Laboratorio UPTC Tunja.

## 7.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

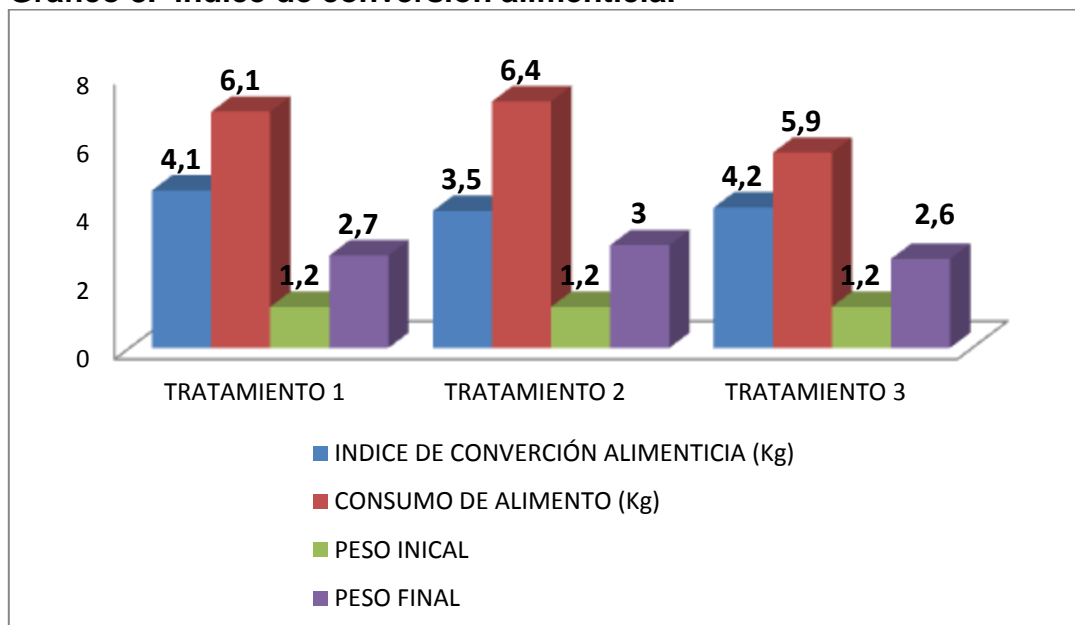
**Tabla 18. Índice de conversión alimenticia.**

| TRATAMIENTOS  | CONSUMO DE ALIMENTO (Kg) | PESO INICAL (Kg) | PESO FINAL (Kg) | ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (Kg) |
|---------------|--------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|
| TRATAMIENTO 1 | 6,1                      | 1,2              | 2,7 a           | 4,1 a                                 |
| TRATAMIENTO 2 | 6,4                      | 1,2              | 3 b             | 3,5 b                                 |
| TRATAMIENTO 3 | 5,9                      | 1,2              | 2,6 a           | 4,2a                                  |

Fuente. Letras iguales no presentan diferencia significativa, letras diferentes presentan diferencia significativa. (P<0.05)

**7.2.1 Análisis del Índice de conversión alimenticia.** Al hacer el análisis de la conversión alimenticia se logra identificar que tanto en la tabla 14 como en el grafico 10, se observa un mejor índice significativo de conversión alimenticia el tratamiento 2 con concentrado comercial con una conversión de 3,5 Kg , el tratamiento 1 muestra una gran similitud con 4,1 Kg y el Tratamiento 3 con 4,2 Kg , con la consecuencia que en el T3 ocurrió la muerte de dos gazapos en las semana 2 y 3.

**Grafico 8. Índice de conversión alimenticia.**



Fuente. Autores.

### 7.3 RENDIMIENTO EN CANAL

El índice de rendimiento en canal se determinó dividiendo el peso del animal en canal por el peso del conejo vivo, multiplicado por 100.

El porcentaje del rendimiento en canal que se observa superior en el T 2 alimentados con concentrado comercial con un 58,1 %, inferior el rendimiento en el T 3 alimentados con concentrado en bloque 52,6 % y el T 1 alimentados con concentrado peletizado presenta un rendimiento del 56,3 %, quedando en un lugar intermedio.

**Tabla 19. Rendimiento en canal de cada uno de los tratamientos.**

| TRATAMIENTOS  | PESO DEL CANAL<br>EN PROMEDIO gr | PESO DEL CONEJO<br>VIVO EN PROMEDIO gr | RENDIMIENTO<br>EN CANAL % |
|---------------|----------------------------------|--|---------------------------|
| TRATAMIENTO 1 | 1545                             | 2742                                   | 56,3                      |
| TRATAMIENTO 2 | 1732                             | 2976                                   | 58,1                      |
| TRATAMIENTO 3 | 1356                             | 2574                                   | 52,6                      |

Fuente. Autores.

## 7.4 MORTALIDAD

El porcentaje de mortalidad que se presentó en el proyecto fue en el tratamiento (1) 0%, del tratamiento (2) 0% y el tratamiento (3) 22,2%. A nivel general el porcentaje de mortalidad es de 7,4 %.

El hecho que se presentó en el T1 por motivos contaminación en la alimentación del bloque que se les brindo a los animales; produciéndoles una coccidiosis intestinal causada por protozoarios según muestra coprológica del laboratorio.

**Tabla 20. Resumen estadístico.**

| PARÁMETROS                       | T1      | T2      | T3      |
|----------------------------------|---------|---------|---------|
| Peso inicial gr                  | 1183,17 | 1179,24 | 1198,56 |
| Peso final gr                    | 2742,25 | 2976,03 | 2574,32 |
| Ganancia de peso promedio día gr | 27,78   | 32      | 24,53   |
| Consumo promedio periodo Kg      | 55,1    | 57,7    | 45,6    |
| Consumo promedio día gr          | 109,7   | 115,25  | 106,8   |
| Número de animales inicial       | 9       | 9       | 9       |
| Número de animales finales       | 9       | 9       | 7       |
| Número días del experimento      | 56      | 56      | 56      |

**Fuente. Autores.**

## 7.5 ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE CADA UNA DE LAS DIETAS

**7.5.1 Análisis de costos del tratamiento 1 concentrado peletizado.** El tratamiento 1 el cual fue alimentado con concentrado a base de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo, para alimentar a 9 conejos, con un costo total de \$111.020 y un costo por conejo de \$12329 por un periodo de 56 días.

**Tabla 21. Análisis de costos del tratamiento 1 concentrado peletizado.**

| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD DEL GRUPO | CANTIDAD POR CONEJO | COSTO POR CONEJO | COSTO POR GRUPO |
|--|--------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| Alimento peletizado base de H. de alfalfa, H. de arroz y trigo | 55,1 Kg            | 6,1 Kg              | \$ 4595          | \$ 41356        |
| Costos de producción   | 55,1 Kg            | 6,1 Kg              | \$ 7734          | \$ 69664        |
| <b>TOTAL</b>   |                    |                     | <b>\$ 12329</b>  | <b>\$111020</b> |

**Fuente. Autores.**

**7.5.2 Análisis de costos del tratamiento 2 concentrado comercial.** Para el tratamiento 2 en el cual se alimentaron con concentrado comercial 9 conejos con un costo individual de \$ 12942 y un costo total de \$116585 por un periodo de 8 semanas.

**Tabla 22. Análisis de costos del tratamiento 2 Concentrado comercial.**

| DESCRIPCIÓN           | CANTIDAD DEL GRUPO | CANTIDAD POR CONEJO | COSTO POR CONEJO | COSTO POR GRUPO |
|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| Concentrado comercial | 57,7 Kg            | 6,4 Kg              | \$ 6720          | \$ 60585        |
| Costos de producción  | 57,7 Kg            | 6,4 Kg              | \$ 6222          | \$ 56000        |
| <b>TOTAL</b>          |                    |                     | <b>\$ 12942</b>  | <b>\$116585</b> |

Fuente. Autores

**7.5.3 Análisis de costos del tratamiento 3 concentrado bloque.** Para el tratamiento 3 alimentados los conejos con harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en bloque se alimentaron 7 conejos finalmente, con un costo para el grupo de \$95867 e individualmente de \$18647 por un periodo continuo de 56 días.

**Tabla 23. Análisis de costos del tratamiento 3 concentrado en bloque.**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD DEL GRUPO | CANTIDAD POR CONEJO | COSTO POR CONEJO | COSTO POR GRUPO |
|---|--------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| Alimento en bloque a base de H. de alfalfa, H. de arroz y S. de trigo | 45,6 Kg            | 5,6 Kg              | \$ 4293          | \$ 34350        |
| Costos de producción  | 45,6 Kg            | 5,6 Kg              | \$ 14354         | \$ 61517        |
| <b>TOTAL</b>  |                    |                     | <b>\$ 18647</b>  | <b>\$ 95867</b> |

Fuente. Autores.

## CONCLUSIONES

Al observar los resultados de cada una de las dietas se pudo concluir diciendo:

- La dieta que presentó mejor rentabilidad fue la del tratamiento 1, donde los conejos se alimentaron con harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en forma peletizada, con un costo por animal de \$ 12329.
- El grupo que más aumentó de peso es el tratamiento 2, el cual se alimentó con concentrado comercial especial para conejos de ceba con 1796,79 gr en promedio por animal en los 56 días del experimento. De la misma manera este tratamiento presentó mejor conversión alimenticia, 3,5 Kg de alimento por Kg de ganancia de peso.
- El tratamiento 3 a base harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo en bloque fue el grupo donde se presentó morbilidad y mortalidad en las semanas 2 y 3.
- El tratamiento 3 fue el menos rentable, el que menos presentó conversión alimenticia con 4,2 Kg de alimento por Kg de ganancia de peso.
- La forma más eficiente de brindarles Los alimentos o concentrados a los conejos es en presentación peletizada, porque menos desperdician la comida que en bloque, el alimento más se puede deshidratar y por este motivo, hay más ausencia de microorganismos que lo alteren y con esto menos patologías en los galpones.
- El tratamiento que más rendimiento en canal presentó fue el 2 con 58,1 %, seguido del T1 con un rendimiento del 56,3 y finalmente el T3 con 52,6.

## RECOMENDACIONES

- Suministrar concentrado comercial solamente para lograr los mejores parámetros productivos en: ganancia de peso, índice conversión alimenticia y rendimiento en canal y más no como alternativa de rentabilidad.
- Se sugiere suministrarle el alimento a los conejos en forma de pellet, para mejorar rentabilidad de la conejera y hacer que esta actividad sea productiva, tanto en explotaciones tradicionales como intensivas.
- No es recomendable ofrecerles a los conejos el alimento en bloque, pues el concentrado no queda completamente deshidratado y esto permite la propagación microorganismos y con ello patologías que afecten a los conejos. Por otra parte los conejos al comer lo desboronan y esto produce el desperdicio del concentrado.
- Utilizar la dieta a base de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo peletizado en conejos de ceba, teniendo en cuenta los buenos resultados en el análisis de rentabilidad de cada una de las dietas y parámetros productivos, siempre que su producción se cercana al lugar de la explotación.
- Se sugiere aumentar el nivel de proteína y fibra en la dieta, a base de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo peletizado pues en el análisis bromatológico la proteína fue de 14,2%; inferior al concentrado comercial utilizado 17 % en proteína tratamiento 2, lo mismo sucede con el contenido de fibra, el cual también es inferior con respecto al concentrado comercial suministrado en el T2.

## BIBLIOGRAFÍA

VELASQUEZ LÓPEZ Beatriz y MEDINA REYES Carolina. Evaluación del pasto Maralfalfa (*pennisetum violaceum*) en la alimentación de conejos en el municipio de Villa de Leyva. Tesis. (Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad U.P.T.C. Tunja 2005 p. 10

MOJICA Julio Abel y VARGAS BARBOSA Jaqueline. Evaluación del comfrey (*symphytum peregrinum*) en la ceba de conejos en el municipio de Puente Nacional. Tesis. (Agronomía) Universidad U.P.T.C. Tunja 1994 p. 15

BAUTISTA COTE Pablo Javier y BECERRA LÓPEZ German Alonso. Evaluación de la digestibilidad del uso de los bloques Multinutricionales como suplemento de la alimentación en el municipio de Nuevo Colón Boyacá. Tesis. (Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad U.P.T.C. Tunja 2005 p.72

AREVALO CASTILLO Myriam Yaneth y LOPEZ ZORRO Walter Darío. Determinación de la conversión de alimento en dos razas de conejos en la ciudad de Tunja. Tesis. (Agronomía) Universidad U.P.T.C. Tunja 1996 p. 81

ZOOCIENCIA. Evaluación de pasto peletizado como suplemento de levante y ceba comercial de conejos 2008. [En línea] disponible en URL: [http://www.udca.edu.co/zoociencia/nutri\\_monog.html#19](http://www.udca.edu.co/zoociencia/nutri_monog.html#19) [consultado 15 de octubre de 2013]

AGRONET 2010. Condiciones actuales en cunicultura en Boyacá. [En línea] disponible en URL: [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA\\_2010.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA_2010.pdf) . [Consultado 10 de octubre de 2013]

BATLLORI, P.C. Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial: Alimentación, Cecotrofia y funcionamiento del aparato digestivo. España. Extrona. P. 258

ALCALDÍA DE GARAGOA. 2012. Ubicación geográfica de Garagoa. [En línea]. Disponible en URL: [www.garagoa-boyaca.gov.co/](http://www.garagoa-boyaca.gov.co/). [Consultado 27 de septiembre 2013].

ALVARADO, A. Alimentación de conejos de engorde con una mezcla energética proteica en forma de harina y suplementarían con *Trichanthera gigantea*, Tesis de grado. Programa de producción Agrícola Animal. ÜNELLEZ Guanare. 1998. p. 22.

AMBER, K.A. Efecto de la fibra y el almidón del pienso sobre la digestibilidad fecal e ileal en conejos adultos. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. 1997. p. 35.

BARRERA, Nancy y AVILES, Pedro. Uso de la harina de semilla de guandul (*cajanus cajan*), como sustituto parcial de raciones para conejos de levante y ceda. Tesis. (Zootecnia). Universidad de Sucre Sincelejo. 2001 p.18.

BOTANICAL.1999, Artículo sobre salvado de trigo. [En línea] URL: <http://www.botanical-online.com/salvado.htm>. [Consultado 05 de octubre 2013].

CARABAÑO, R. C. de Blas, J. GARCÍA, N. Nicodemus y P. PÉREZ de Ayala. Dpto. de Producción Animal. ETS Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. TrouwNutrition España, S.A. p. 53 a 55.

CUNICULTURA EN COLOMBIA. Archivo del blog. 2008. Sena Regional Cauca. [En línea] disponible en URL: <http://cuniculturaencolombia.blogspot.com>. [Consultado 13 de octubre de 2013].

DEBLAS, Carlos. Alimentación del conejo. Ed. Mundi Prensa. Madrid, 1984. p. 80.

EDICIONES CEAC, S.A. Perú ,164-08020 Barcelona (España), 1989. p. 102.

PEREA HERNANDEZ Rafael. A. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculos*). Tesis zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2008. P. 9.

FEDNA Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. Valor nutritivo de los alimentos fibrosos. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Ed. Madrid. 1999 p. 43.

HERNÁNDEZ CORTÉS .C. A. Utilización de la morera (*morus alba*) y botón de oro (*tithonia diversifolia*) como reemplazo parcial del concentrado en conejos. Tesis (MVZ) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 2011. p.18.

HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. Biblioteca del campo. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Primera edición 2002. p. 297.



HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. Biblioteca del campo. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Primera edición. 2002 p. 315 – 316.

INFOGRANJA.2003. Coprofagia en los conejos. [En línea]. Disponible en URL: [www.infogranja.com.ar/origen\\_e\\_historia.htm](http://www.infogranja.com.ar/origen_e_historia.htm) [consultado septiembre 15 de 2013].

L. E. Dihigo. Efecto de la fuente de alimento fibroso para conejos y el tiempo de incubación en la digestibilidad de la materia seca in vitro. Rev. Cub. Ciencia Agric. 2004. p. 35.

LAZARO, Luis. Cría rentable de conejos, manual teórico práctico para su producción y comercialización. Ed. Continente. 2005. p. 20.  
MANUALES PARA LA EDUCACIÓN AGROPECUARIA. Conejos. Área producción animal. Ed. Trilla. México, Colombia, España. 1991. p. 57-58.

MAYA PANTOJA, Jorge Aníbal. Sistemas de Producción Cunícola, Facultad de Ciencias Agrarias. UNAD Primera Edición: 2005. p. 18 – 19.

MUNDO PECUARIO. 2013. Valor Nutricional de la Alfalfa. [En línea] disponible URL. [http://www.Mundopecuario.com/tema133/leguminosas\\_para\\_animales/alfalfa\\_harina\\_630.hmml](http://www.Mundopecuario.com/tema133/leguminosas_para_animales/alfalfa_harina_630.hmml) [Consultado 30 de octubre 2013].

NOWAK Y RODRÍGUEZ, Nieves Et al, 1998. p. 68,70.

SÁNCHEZ REYES, Cristian. Crianza y comercialización de conejos. Colección “granja y negocio” Lima Perú telefax: 375-1985. 2002. p. 59.

SANTA CAÑA, Omar. Minerales Necesarios en la Nutrición de los Conejos. [En Línea]. Disponible En URL: <http://omarsanta.blogspot.com/search?q=nutricion+en+conejos>. [Consultado 20 de septiembre de 2013].

TARINGA. 2008. Sistema digestivo del conejo. [www.taringa.net/posts/info/.../Como-alimentar-mejor-a-tus-conejos.html](http://www.taringa.net/posts/info/.../Como-alimentar-mejor-a-tus-conejos.html). [Consultado 20 de septiembre 2013].

ZAMORA Manuel. Composición de harina de arroz. 2002 [en línea] disponible URL: [http://nutriguia.com/alimentos/harina\\_de\\_arroz.html](http://nutriguia.com/alimentos/harina_de_arroz.html). [Consultado 10 de octubre de 2013].

# **ANEXOS**

## Anexo A. Registros del Tratamiento 1.

**Peso semanal del Tratamiento 1, con alimento peletizado.**

| Semana | Peso total del grupo en gr. | Peso promedio individual (grupo de 9 conejos en gr.) |
|--------|-----------------------------|--|
| 0      | 10648                       | 1183,17  |
| 1      | 12656                       | 1406,25  |
| 2      | 14593                       | 1621,53  |
| 3      | 16422                       | 1824,72  |
| 4      | 18167                       | 2018,61  |
| 5      | 19837                       | 2204,14  |
| 6      | 21486                       | 2387,38  |
| 7      | 23105                       | 2567,25  |
| 8      | 24680                       | 2742,25  |

**Tratamiento 1, ganancia de peso del grupo, por semana y diario**

| Semana | Días  | Ganancia por semana del grupo en gr. | Promedio diario del grupo en gr. |
|--------|-------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1      | 1-7   | 2008                                 | 286,8                            |
| 2      | 7-14  | 1937                                 | 276,7                            |
| 3      | 14-21 | 1829                                 | 261,2                            |
| 4      | 21-28 | 1745                                 | 249,2                            |
| 5      | 28-35 | 1670                                 | 238,5                            |
| 6      | 35-42 | 1649                                 | 235,5                            |
| 7      | 42-49 | 1619                                 | 231,2                            |
| 8      | 49-56 | 1575                                 | 225                              |

**Tratamiento 1, ganancia de peso promedio del grupo, por semana y diario en todo el tratamiento.**

|                  | Promedio semanal del tratamiento por grupo en gr. | Promedio diario del tratamiento por grupo, en gr. |
|------------------|---|---|
| Promedio o media | 1754  | 250,51  |

**Tratamiento 1, ganancia de peso individual por semana y diario**

| Semana | Días  | Ganancia de peso individual por semana en gr. | Promedio de peso diario individual en gr. |
|--------|-------|---|---|
| 1      | 1-7   | 223   | 31,8                                      |
| 2      | 7-14  | 215,2   | 30,7                                      |
| 3      | 14-21 | 203,1   | 29  |
| 4      | 21-28 | 193,8   | 27,6                                      |
| 5      | 28-35 | 185,5   | 26,5                                      |
| 6      | 35-42 | 183,2   | 26,1                                      |
| 7      | 42-49 | 179,8   | 25,6                                      |
| 8      | 49-56 | 175   | 25  |

**Tratamiento 1, ganancia de peso promedio individual: por semana y diario en todo el tratamiento.**

|                  | Promedio semanal del tratamiento por individuo en gr. | Promedio diario del tratamiento por individuo, en gr. |
|------------------|---|---|
| Promedio o media | 194,82  | 27,78   |

**T1, cantidad de alimento suministrado: semanal, por animal, en grupo y total por semana.**

| # de Semanas | Cantidad de alimento por animal día en (gr) | Cantidad de alimento grupo en (gr) | Cantidad semanal de alimento en (Kg) |
|--------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1            | 73,3  | 660,1                              | 4,6                                  |
| 2            | 85,7  | 772                                | 5,4                                  |
| 3            | 97,2  | 875,6                              | 6,1                                  |
| 4            | 107,6                                       | 968,9                              | 6,7                                  |
| 5            | 117   | 1053,7                             | 7,3                                  |
| 6            | 125,6                                       | 1130,7                             | 7,9                                  |
| 7            | 133,6                                       | 1203,2                             | 8,4                                  |
| 8            | 138,6                                       | 1247,6                             | 8,7                                  |

## Anexo B. Registros del tratamiento 2.

**Peso semanal del Tratamiento 2, con alimento comercial.**

| Semana | Peso total del grupo en gr. | Peso promedio individual (grupo de 9 conejos en gr.) |
|--------|-----------------------------|--|
| 0      | 10613                       | 1179,24  |
| 1      | 12746                       | 1416,32  |
| 2      | 14930                       | 1658,89  |
| 3      | 17159                       | 1906,61  |
| 4      | 19307                       | 2145,26  |
| 5      | 21363                       | 2373,77  |
| 6      | 23378                       | 2567,62  |
| 7      | 25053                       | 2783,74  |
| 8      | 26784                       | 2976,03  |

**Tratamiento 2, ganancia de peso del grupo, por semana y diario**

| Semana | Días  | Ganancia por semana del grupo en gr. | Promedio diario del grupo en gr. |
|--------|-------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1      | 1-7   | 2133                                 | 304,7                            |
| 2      | 7-14  | 2184                                 | 312,6                            |
| 3      | 14-21 | 2229                                 | 318,4                            |
| 4      | 21-28 | 2148                                 | 306,8                            |
| 5      | 28-35 | 2056                                 | 293,7                            |
| 6      | 35-42 | 2015                                 | 287,8                            |
| 7      | 42-49 | 1675                                 | 239,2                            |
| 8      | 49-56 | 1731                                 | 247,2                            |

**Tratamiento 2, ganancia de peso promedio del grupo, por semana y diario en todo el tratamiento.**

|                  | Promedio semanal del tratamiento por grupo en gr. | Promedio diario del tratamiento por grupo, en gr. |
|------------------|---|---|
| Promedio o media | 2021,4  | 288,8   |

**Tratamiento 2, ganancia de peso individual por semana y diario**

| Semana | Días  | Ganancia de peso individual por semana en gr. | Promedio de peso diario individual en gr. |
|--------|-------|---|---|
| 1      | 1-7   | 237   | 33,8                                      |
| 2      | 7-14  | 242   | 34,6                                      |
| 3      | 14-21 | 247   | 35,3                                      |
| 4      | 21-28 | 238   | 34  |
| 5      | 28-35 | 228   | 32,6                                      |
| 6      | 35-42 | 193   | 27,5                                      |
| 7      | 42-49 | 216   | 30,8                                      |
| 8      | 49-56 | 192   | 27,5                                      |

**Tratamiento 2, ganancia de peso promedio individual: por semana y diario en todo el tratamiento.**

|                  | Promedio semanal del tratamiento por individuo en gr. | Promedio diario del tratamiento por individuo, en gr. |
|------------------|---|---|
| Promedio o media | 224,1   | 32  |

**T2, cantidad de alimento suministrado: semanal, por animal, en grupo y total por semana.**

| # de Semanas | Cantidad de alimento por animal día en (gr) | Cantidad de alimento grupo en (gr) | Cantidad semanal de alimento en (Kg) |
|--------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1            | 73,1  | 658,0                              | 4,6                                  |
| 2            | 86,3  | 777,5                              | 5,4                                  |
| 3            | 99,5  | 895,8                              | 6,2                                  |
| 4            | 112,4                                       | 1012,4                             | 7                                    |
| 5            | 124,4                                       | 1119,8                             | 7,8                                  |
| 6            | 135,3                                       | 1217,7                             | 8,5                                  |
| 7            | 141,2                                       | 1270,9                             | 8,8                                  |
| 8            | 150,3                                       | 1352,8                             | 9,4                                  |

**Anexo C. Registros del Tratamiento 3.**

**Peso semanal del Tratamiento 3, con alimento en bloque.**

| Semana | Peso total del grupo en gr. | Peso promedio individual (grupo de 9 conejos en gr.). |
|--------|-----------------------------|---|
| 0      | 10787                       | 1198,56   |
| 1      | 12549                       | 1394,42   |
| 2      | 14238                       | 1582,02   |
| 3      | 14235                       | 1779,47   |
| 4      | 13738                       | 1962,59   |
| 5      | 14948                       | 2135,53   |
| 6      | 16056                       | 2293,81   |
| 7      | 17059                       | 2437,01   |
| 8      | 18020                       | 2574,32   |

**Tratamiento 3, ganancia de peso del grupo, por semana y diario**

| Semana | Días  | Ganancia por semana del grupo en gr. | Promedio diario del grupo en gr. |
|--------|-------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1      | 1-7   | 1762                                 | 251,7                            |
| 2      | 7-14  | 1689                                 | 241,2                            |
| 3      | 14-21 | -3                                   | -0,4                             |
| 4      | 21-28 | -497                                 | -71                              |
| 5      | 28-35 | 1210                                 | 172,8                            |
| 6      | 35-42 | 1108                                 | 158,2                            |
| 7      | 42-49 | 1003                                 | 143,2                            |
| 8      | 49-56 | 961                                  | 137                              |

**Tratamiento 3, ganancia de peso promedio del grupo, por semana y diario en todo el tratamiento.**

|                  | Promedio semanal del tratamiento por grupo en gr. | Promedio diario del tratamiento por grupo, en gr. |
|------------------|---|---|
| Promedio o media | 904,12  | 129,08  |

**Tratamiento 3, ganancia de peso individual por semana y diario**

| Semana | Días  | Ganancia de peso individual por semana en gr. | Promedio de peso diario individual en gr. |
|--------|-------|---|---|
| 1      | 1-7   | 195,8   | 27,9                                      |
| 2      | 7-14  | 186   | 26,8                                      |
| 3      | 14-21 | 197,4   | 28,2                                      |
| 4      | 21-28 | 183,1   | 26,1                                      |
| 5      | 28-35 | 172,9   | 24,7                                      |
| 6      | 35-42 | 158,2   | 22,6                                      |
| 7      | 42-49 | 143,2   | 20,4                                      |
| 8      | 49-56 | 137,3   | 19,6                                      |

**Tratamiento 3, ganancia de peso promedio individual: por semana y diario en todo el tratamiento.**

|                  | Promedio semanal del tratamiento por individuo en gr. | Promedio diario del tratamiento por individuo, en gr. |
|------------------|---|---|
| Promedio o media | 171,73  | 24,53   |

**T3, cantidad de alimento suministrado: semanal, por animal, en grupo y total por semana.**

| # de Semanas | Cantidad de alimento por animal día en (gr) | Cantidad de alimento grupo en (gr) | Cantidad semanal de alimento en (Kg) |
|--------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1            | 74,3  | 668,7                              | 4,6                                  |
| 2            | 85  | 765,5                              | 5,3                                  |
| 3            | 94,9  | 854,2                              | 5,3                                  |
| 4            | 104,9                                       | 839,9                              | 5,1                                  |
| 5            | 113,8                                       | 796,8                              | 5,5                                  |
| 6            | 121,7                                       | 852                                | 5,9                                  |
| 7            | 128,4                                       | 899,1                              | 6,2                                  |
| 8            | 131,5                                       | 921,1                              | 6,4                                  |

**Anexo D. Análisis de las Muestras.**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL

RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN BASE SECA

NOMBRE DEL SOLICITANTE: WILSON DÍAZ

FECHA DE RECEPCIÓN:

FECHA DE ENTREGA: OCTUBRE 3 DE 2012

TIPO DE MATERIAL: CONCENTRADO CONEJOS

| ANALISIS                         | %    |
|----------------------------------|------|
| HUMEDAD                          | 12.8 |
| PROTEINA CRUDA (NTOTALX 6.25)    | 13.4 |
| GRASA                            | 4.2  |
| FDN (Fibra en detergente neutro) | 28.2 |
| FDA (Fibra en detergente ácido)  | 16.7 |
| CENIZAS                          | 9.9  |

TIPO DE MATERIAL: CONCENTRADO CONEJOS DUPLICADO

| ANALISIS                         | %    |
|----------------------------------|------|
| HUMEDAD                          | 11.9 |
| PROTEINA CRUDA (NTOTALX 6.25)    | 14,2 |
| GRASA                            | 3.7  |
| FDN (Fibra en detergente neutro) | 27.6 |
| FDA (Fibra en detergente ácido)  | 16.5 |
| CENIZAS                          | 9.4  |

Nota: El laboratorio no se hace responsable del uso que se haga de estos resultados

PROCESÓ:

CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ MOLANO  
Sc. Bioquímica

## Anexo E. Ubicación del Proyecto.

Departamento boyacá, municipio de garagoa, vereda cucharero granja villa loren.





## Anexo F. Mezcla de los Compuestos.



## Anexo G. Peletización del Alimento.



## Anexo H. Preparación del Alimento en Bloque.



## Anexo I. Alimentación de los Conejos.



## Anexo J. Pesaje de los Conejos.

